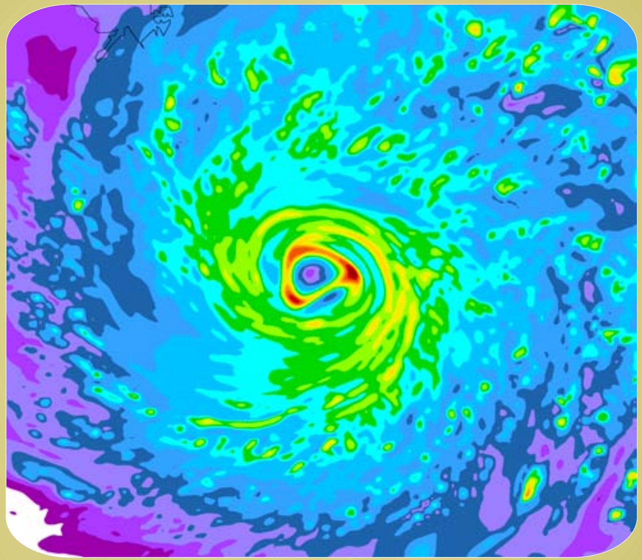
ننگرهار ساینس پوهنځی

د متیورو لوژی مبادی



سي ډي سره

پوهنوال عبدالغیاث صافی

۱۳۹۴

خرڅول منع دي

د متیورو لوژی مبادی

Fundamentals of Meteorology

پوهنوال عبدالغیاث صافی

۱۳۹۴

Nangarhar Science Faculty

Afghanic

Prof Abdul Ghias Safi

Fundamentals of Meteorology

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

With CD

ISBN 978-9936-620-06-3

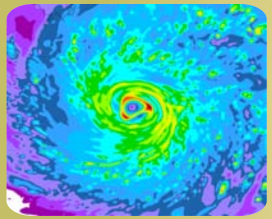
Not For Sale

2015

د متیورو لوژی مبادی

پوهنوال عبدالغیاث صافی

Afghanic



Pashto PDF
2015

Nangarhar Science Faculty
ننگرهار ساینس پوهنځی

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

Fundamentals of Meteorology

Prof Abdul Ghias Safi

Download: www.ecampus-afghanistan.org

بسم الله الرحمن الرحیم

د متیورو لوژی مبادی

دوهم چاپ

پوهنوال عبدالغیاث صافی

دغه کتاب په پی دی اف فورمت کی په مله سی دی کی هم لوستلی شی:

د کتاب نوم	د متیورولوژی مبادی
لیکوال	پوهنوال عبدالغیاث صافی
خپرندوی	ننګرهار ساینس پوهنځی
ویب پاڼه	www.nu.edu.af
چاپ شمېر	۱۰۰۰
د چاپ کال	۱۳۹۴، دوهم چاپ
ډاونلوډ	www.ecampus-afghanistan.org
د چاپ ځای	سهر مطبعه، کابل، افغانستان

د اکتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې په جرمني کې د Eroes کورنۍ یوې خیریه ټولنې لخوا تمویل شوی دی.
اداري او تخنیکي چارې یې په آلمان کې د افغانیک موسسې لخوا ترسره شوې دي.
د کتاب د محتوا او لیکنې مسؤلیت د کتاب په لیکوال او اړونده پوهنځی پورې اړه لري. مرسته کوونکي او تطبیق کوونکي ټولنې په دې اړه مسؤلیت نه لري.

د تدریسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړیکه ونیسئ:
ډاکتر یحیی وردک دلوړو زده کړو وزارت کابل
تیلیفون 0756014640
ایمیل textbooks@afghanic.org

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي

ای اس بي ان: ISBN: 978 9936 6200 63

د لوړو زده کړو وزارت پیغام

د بشر د تاریخ په مختلفو دورو کې کتاب د علم او پوهې په لاسته راوړلو، ساتلو او خپرولو کې ډیر مهم رول لوبولی دی. درسي کتاب د نصاب اساسي برخه جوړوي چې د زده کړې د کیفیت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې امله د نړیوالو پیژندل شویو معیارونو، د وخت د غوښتنو او د ټولنې د اړتیاوو په نظر کې نیولو سره باید نوي درسي مواد او کتابونه د محصلینو لپاره برابر او چاپ شي.

له ښاغلو استادانو او لیکوالانو څخه د زړه له کومي مننه کوم چې دوامداره زیار یې ایستلی او د کلونو په اوږدو کې یې په خپلو اړوندو څانګو کې درسی کتابونه تألیف او ژباړلي دي، خپل ملي پور یې اداء کړی دی او د پوهې موتور یې په حرکت راوستی دی. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تر څو په خپلو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او درسي مواد برابر او چاپ کړی، چې له چاپ وروسته د ګرانو محصلینو په واک کې ورکړل شي او د زده کړو د کیفیت په لوړولو او د علمي پروسې په پرمختګ کې یې نیک ګام اخیستی وي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپله دنده بولي چې د ګرانو محصلینو د علمي سطحې د لوړولو لپاره د علومو په مختلفو رشتو کې معیاري او نوي درسی مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کی د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې له رئیس ډاکتر ایروس او زموږ همکار ډاکتر یحیی وردګ څخه مننه کوم چې د کتابونو د خپرولو لپاره یې زمینه برابره کړېده.

هیله منده یم چی نوموړې ګټوره پروسه دوام وکړي او پراختیا ومومي تر څو په نیږدې راتلونکې کې د هر درسي مضمون لپاره لږ تر لږه یو معیاري درسي کتاب ولرو.

په درنښت

پوهنوال دوکتور فریده مومند

د لوړو زده کړو وزیره

کابل، ۱۳۹۴

د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او ګرانو محصلینو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه ګڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نوي معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه ګټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تراوسه پورې مونږ د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ او کاپیسا د طب پوهنځیو او کابل طبي پوهنتون لپاره ۱۷٦عنوانه مختلف طبي تدریسي کتابونه چاپ کړي دي، چې د هغوی له جملې څخه ۹۵ د DAAD او ۸۰ نور د kinderhilfe-Afghanistan په مالي مرسته چاپ شوي دي. د ننګرهار پوهنتون لپاره د ۲۰ نورو غیرطبي کتابونو د چاپ چارې روانې دي. د یادونې وړ ده چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هیواد ټولو طب پوهنځیو ته په وړیا توګه ویشل شوي دي.

هر څوک کولای شي ټول چاپ شوی طبي او غیر طبي کتابونه

د www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کړي.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چـــې د افغانستان د لوړو زده کــړو وزارت د (۲۰۱۰ ـ ۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

" د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انګریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي".

د لوړو زده کړو وزارت، پوهنتونونو، استادانو او محصلینو د غوښتنې په اساس موږ دا پروګرام غیر طبي برخو ته لکه ساینس، انجنیري، کرهنې او نورو پوهنځیو ته هم وغځاوه، تر څو د مختلفو پوهنتونونو او پوهنځیو د اړتیا وړ کتابونه چاپ شي.

مونږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونو سره مرسته وکړو او د چپټر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او

چېټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي. زمونږ په واک کې یې راکړي، چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوندې پوهنځۍ استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنګه د یادو شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغیزمن ګامونه پورته کړو.

د یادونې وړ ده چې د مولفینو او خپروونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو په اساس برابر شي، خو بیا هم کیدای شي د کتاب په محتوی کې ځینې تیروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله مند یو تر څو خپل نظریات او نیوکې مولف او یا مونږ ته په لیکلې بڼه راولیږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او د هغې له مشر ډاکتر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی. دوی په تیرو کلونو کې هم د ننګرهار د طب پوهنځي د ۸۰ عنوانه طبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه درلود.

په ځانګړي توګه د جي آی زیت (GIZ) له دفتر او Center for International) CIM Migration & Development چې زما لپاره یې په تېرو پنځو کلونو کې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړی دي، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو وزیره پوهنوال دوکتور فریده مومند، علمي معین پوهنوال محمد عثمان بابري، مالي او اداري معین پوهنوال ډاکتر ګل حسن ولیزي، د ننګرهار پوهنتون سرپرست رییس پوهنوال ډاکتر محمد طاهر عنایت، د ننګرهار پوهنتون پوهنځیو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مولف څخه ډېر منندوی یم او ستاینه یې کوم، چې خپل د کلونو کلونو زیار یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنګه د دفتر له همکارانو هر یو حکمت الله عزیز، احمد فهیم حبیبي او فضل الرحیم څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه ستړې کیدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر یحیی وردګ، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار

کابل، جون ۲۰۱۵

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: textbooks@afghanic.org

مخکینی خبرې

د درسي کتابونو لیکل د هرې علمي څانگې یوه څرگنده اړتیا ده، په ځانگړې تو گه هغه درسي کتابونه چې یوازې په نوټ ورکولو او لکچر سره په بشپړ ډول زده کونکو ته د انتقا ل او لېږد وړ نه وي، ددې اړتیا پېښېږي، چې کتاب موجود وي او زده کونکي په مستقیمه توگه د کتا ب مطا لب ولولي او استادان لکچر ورکړي او د تشریح وړمطا لب ورته تو ضیح کړي .

په دې کې هېڅ شک نشته، چې د سا ینس او ټکنا لو ژۍ په برخه کې په تېره بیا په ۲۱ پېړۍ کې بې شمېره پر مختگونه شوي دي او دا پر مختگونه لا اوس هم په ډېره چټکۍ پر مخ روان دي، دا ټول پرمختگونه د انسا نا نو د هغې پوهې او زده کړې په وسیله منځته راغلي دي، چې د پوهنتونونو له لارې ترسره کېږي.

پو هنتون د زده کړې، علمي څېړنو او پوهي ځای دی، په دغه پروسه کې د مجربو استادانو شتو ن، چې په ملي ژبو د در سي کتا بونو لیکل، چې یوه لو یه تشه یې را منځته کړي ده د پام وړارزښت لري، د زده کونکو لپا ره د درسي کتابونو در لودل، په تېره بیا د مسلکي او اساسي مضمون لکه د متیورولوژي بنسټونه چې د هایډرومتیورولوژي د څا نگې په کریکولم کې ځا نگړی اود پام وړځای لري، د همدې اهمیت له مخې د څانگې په غونډه کې پر بکړه وشوه، چې د پوهندوی له علمي رتبې څخه د پو هنوالۍ علمي رتبې ته د تر فیع په مقصد د متیورولوژي بنسټونه (مبادي) تر سرلیک لاندې کتاب ولیکم، تر څودغه نیمگړتیا پو ره شي، چې همدا اوس ورسره د ها یډرومتیورولوژي او جغرا فیې څا نگې محصلان مخ دي.د ا کتا ب چې د ارزونې لپا ره اړونده با صلاحیته استادانو ته استول شوی و، د هغوی تر گټورو مشورو وروسته د دویم ځل لپا ره تر هر اړخیز غور لاندې ونیول شو، تصویرونه، نقشې، جدولونه او نور په اړونده ځایونو کې ځای پر ځای شول .

اصطلاحا ت او ماخذونه د نویو معلوماتو او معیارونو پر بنسټ تنظیم شو، تر څو محترم لوستونکي د کتا ب د لوستلو پر وخت ستونزې سره مخامخ نه شي .

په هره برخه کې د بحث لپاره پوښتنو او کليدي کلمو ته ځای ورکړای شوی دی، تر څو لوستونکي د کتاب څخه په ښه توگه گټه واخلي.

د کتا ب د هرې برخې د بشپړتيا لپاره د امکا ن تر حده ځوبېلابېلو منابعو او مراجعو ته په کتابتونونو کې کتنه شوې تر څو ليکنه يوه په زړه پو رې علمي بڼه ولري .

دا کتا ب چې د محتر مومينه والو او محصلينو په وا ک کې ورکول کېږي، مطالعه به يې هغه وخت گټوره وي، چې هغه پورتنۍ موضوعگانې چې په صنف کې لوستل کېږي، په لابراتوار او سا حه کې ورته عملي بڼه ورکړل شي، تر څو په محصلينو کې د علمي فکر او هڅونې قوه را منځته شي.

مؤلف د ټولو استا دانو او په تيره بيا د پوهنوال لطف الله صافي له علمي مرستوڅخه چې ددې کتا ب په هر اړخيزه اصلاح کې يې کړې، د زړه له کومي مننه کوي.

پو هندوی عبدالغياث صا في
د ځمکپو هنې پوهنځي استاد

لړ ليک

موضوع **مخ**

سريزه -- ۱

لمړی فصل عمومیا ت -- ۴

۱ــ۱ تا ریخچه --- ۴

۱ــ۲ موضوع او هدف -- ۱۰

۱ــ۳ د متيورولوژيکې معلومالو سرچيني ---------------------------------- ۱۲

۱ــ۴ د څيړنې ميتود -- ۱۵

۱ــ۵ له نوروعلومو سره اړيکي --- ۱۸

۱ــ۶ په ملي اقتصا د باندي اغېزې -- ۲۰

۱ــ۷ نړيواله همکاري -- ۲۲

لنډيز -- ۲۵

کليدي کلمي -- ۲۶

پوښتني --- ۲۶

دويم فصل : اتمو سفير --- ۲۷

۲ــ۱ طبقې --- ۳۲

۲ــ۲ تروپو سفير --- ۳۲

۲ــ۳ سترا تو سفير -- ۳۸

۲ــ۴ ميزوسفير -- ۴۱

۲ــ۵ ايونو سفير -- ۴۲

۲ــ۶ اگزوسفير -- ۴۵

۲ــ۶ ماگنيټوسفير -- ۴۶

۲ــ۷ ستندرد اتمو سفير -- ۴۸

لنډيز -- ۴۹

کليدي کلمې -- ۵۲

پوښتنې --- ۵۳

موضوع مخ

دریم فصل تو دوخه -- ۵۴
۱ــ۳ لاملونه -- ۵۴
۲ــ۳ ورځني دوران -- ۶۴
۳ــ۳ کلني دوران -- ۷۰
۴ــ۳ دکلني دوران ډولونه -- ۷۲
۵ــ۳ جغرافیایي وېش -- ۷۴
۶ــ۳ ارزونه -- ۷۷
لنډیز -- ۷۸
کلیدي کلمې -- ۷۹
پوښتنې -- ۸۰

څلورم فصل فشار -- ۸۱
۱ــ۴ باریک سیستمونه -- ۸۲
۲ــ۴ اتموسفیري حرکتونه -- ۸۶
۳ــ۴ د هوا عمومي دوران -- ۹۲
۴ــ۴ لودیځ بادونه او اوروګرافي -- ۹۷
۵ــ۴ لودیځ بادونه او سمندرونه -- ۱۰۰
۶ــ۴ د فشار جغرا فیایي وېش -- ۱۰۳
لنډیز -- ۱۰۶
کلیدي کلمې -- ۱۰۸
پوښتنې -- ۱۰۹

پنځم فصل لنده بل او ورښت -- ۱۱۰
۱ــ۵ تبخیر -- ۱۱۲
۲ــ۵ د لنده بل او ورښت اړیکې -- ۱۱۵

موضوع		مخ
۳ــ۵	لړې او وریځې	۱۲۲
۴ــ۵	د لنده بل جغرافیایې وېش	۱۳۹
۵ــ۵	لا ملونه	۱۴۱
۶ــ۵	ډولونه	۱۴۴
۷ــ۵	جغرافیایي وېش	۱۴۹
لنډیز		۱۵۲
کلیدي کلمې		۱۵۴
پوښتنې		۱۵۴
شپږم فصل	اتموسفیر ي پروسې او اقلیم	۱۵۵
الف	اتموسفیري پروسې	۱۵۵
۱ــ۶	هوایې کتلې او جبهې	۱۵۶
۲ــ۶	سا یکلونونه او انتي سا یکلونونه	۱۷۲
ب	اقلیم	۱۸۲
۳ــ۶	عناصر	۱۸۴
۴ــ۶	لاملونه	۱۸۷
۵ــ۶	طبقه بندي	۱۸۹
۶ــ۶	جغرافیا یې ارزښت	۱۹۵
لنډیز		۱۹۶
کلیدي کلمې		۱۹۹
پوښتنې		۲۰۰
اصطلا حا ت		۲۰۱
اندکس		۲۱۲

د شکلونو لړ لیک

شکل	موضوع	مخ
۲-۱	د اتموسفیر عمودي جوړښت	۳۴
۲-۲	د ځمکې مګنتو سفیر	۴۷
۳-۱	د تودوخې او د ځمکې د لاندینیو برخو (ژوروالي) ترمنځ اړیکي	۵۸
۳-۲	د ورځې له پلوه د تودوخې بدلونونه په ۲ او ۱۳۲ متره لوړوالي	۶۵
۳-۳	د نړۍ په بېلابېلو سیمو کې د تودوخې کلنې دوران	۷۲
۳-۴	د جنوري په میاشت کې د ځمکې د کرې منځنۍ تودوخه	۷۵
۳-۵	د جولای په میاشت کې د ځمکې د کرې منځنۍ تودوخه	۷۵
۴-۱	په ځمکنۍ نقشه کې د باریک سیستم بېلابېل جوړښتونه	۸۳
۴-۲	د ګراډیانټ قوه	۸۷
۴-۳	د باد پر لوري د کریولس د قوې اغېزې	۸۹
۴-۴	د باد پر لوري د لوړو او ژورو اغېزې	۹۱
۴-۵	د هیډلي حجره	۹۴
۴-۶	د فرل حجره	۹۵
۴-۷	د هوا د عمومي دوران تر ټولو نوی موډل	۹۷
۴-۸	د لوديځو بادونو پر لوري د غرونو اغېزې	۹۹
۵-۱	د هوا د تودوخې او اشباع بخار ترمنځ اړیکي	۱۱۷
۵-۲	په وچه کې د اوبو د فشاربخار ورځنی دوران	۱۱۸
۵-۳	د ځمکې په کره کې د اوبو بېلانس	۱۲۱
۵-۴	د جبهوي لړو رامنځ ته کېدل	۱۲۶
۵-۵	د سیروس او سیروستراتوس ورېځې	۱۳۱
۵-۶	د سیرو کومولوس ورېځې	۱۳۲
۵-۷	التیوکومولوس ورېځې	۱۳۳

موضوع	مخ
۵-۸ د ستراتوکومولوس او کومولوس وربځې	۱۳۴
۵-۹ د نیمبوستراتوس وربځې	۱۳۵
۵-۱۰ اوروګرافیکي وربځې	۱۳۶
۵-۱۱ د کومولونیمبوس، التوکومولوس او التوستراتوس وربځ	۱۳۷
۵-۱۲ کنوېکشني وربځو د پراختیا پړاوونه	۱۳۸
۵-۱۳ د ځمکې په کره کې د مطلقه لنده بل ځرنګوالی	۱۴۰
۵-۱۴ د ځمکې په کره کې د مطلقه لنده بل وېش	۱۴۰
۵-۱۵ په نړۍ کې د ورښت وېش	۱۴۲
۶-۱ په ژمي کې د ځمکې په کره کې د هوايي کتلو پراختیا	۱۵۸
۶-۲ په اوړي کې د ځمکې په کره کې د هوايي کتلو پراهختیا	۱۵۹
۶-۳ د قطبي سیمو توده هوا	۱۶۴
۶-۴ د یوې جبهې درې بعدي ځانګړتیاوې	۱۶۶
۶-۵ د تودې او سړې هوای عمودي مقطع	۱۶۸
۶-۶ د جبهې په برخه کې د ایزو باریکي سطحې ځرنګوالی	۱۶۹
۶-۷ د سړې جبهی افقي او عمودي مقطعې	۱۷۲
۶-۸ د تودې جبهې افقې او عمودې مقطعې	۱۷۳
۶-۹ د ترکیبي جبهې ځرنګوالی	۱۷۴
۶-۱۰ د ساکنې جبهې ځرنګوالی	۱۷۵
۶-۱۱ په شمالي نیمه کره کې د سایکلون ځرنګوالی	۱۷۷
۶-۱۲ په جنوبي نیمه کره کې د سایکلون ځرنګوالی	۱۷۸
۶-۱۳ په شمالي نیمه کره کې د یوه سایکلون بېلګه	۱۷۹
۶-۱۴ په شمالي او جنوبي نیمه کره کې انتي سایکلون	۱۸۰

د جدولونو لړ لیک

جدول مخ
۲-۱ د اتموسفیر د بدلون څرنګوالی-- ۳۰
۲-۲ د پېلوسفیر جغرافیایي وېش---۳۷
۲-۳ د ستاندارد اتموسفیر ځانګړتیاوې-----------------------------------۴۹
۳-۱ په مرکزي اروپاکې د ورځنۍ تودوخې د منځني کلني دوران بدلونونه-----۲۷
۳-۲ د هند په شمال کې د هوا د ورځنۍ تودوخې د منځني دوران بدلونونه-----۲۸
۳-۳ په بېلابېلو عرض البلدونو کې د تودوخې ورځنی بدلون-----------------۲۹
۳-۴ د ځینو ساحلي ستېشنونو معادل نوسان--------------------------------۷۱
۳-۵ د منځنۍ تودوخې د کلني بدلون د ۱۵- ۵۲ درجو عرض البلدونو تر منځ تودوخه--- ۷۲
۵-۱ د لړو او لوګو ډولونه---۱۲۳
۵-۲ د وربځو نړیوال وېش--- ۱۳۰
۶-۱ د هوایي کتلو وېش--- ۱۲۲
۶-۲ د کوپن لومړنۍ طبقه بندي--۱۹۲
۶-۳ د کوپن د وېش له مخې په نړۍ کې د اقلیم ډولونه---------------------۱۹۳

سریزه

څرګنده خبره ده، چې د کتا ب د لیکلو اصلي مو خه او هدف زده کونکو ته د درسي نصا ب په پام کې نیولو او نړۍ کې د بېلا بېلو علومو د چټکې ودې او نوښتونو سره سم د یو داسې درسي کتا ب د لیک لو اړتیا ده، چې د ټولنې او زماني غوښتنو ته په ښه تو ګه ځوا ب ورکړي. زموږ د هېواد په ډېرو پوهنتونونو او ځانګو کې لا اوس هم زیاتره استا دا ن د خپل اړوند مضمون درسي مواد دیکتی او نوټ ورکولو له لارې محصلینو ته وړاندې کوي، چې دا له یوه پلوه د استاد وخت ضا یع کوي او له بله پلو ه د مضمو ن د موادو تشریح ته په ښه توګه زمینه نه برابرېږي او ان تر دې چې د محصلینو پو ښتنې لاځوابه پا تې کېږي، البته دا ستونزه د هغه مضامینو په تدریس کې ډېر ه څرګنده وي، چې مضمون باید د څو اړخونو له مخې تدریس او تشریح شي. د یا دونې وړده چې د متیورولوژي مبادي مضمون، چې د ځمکپوهنې پو هنځي د ها یدرو متیورولوژي او جغرافیې په ځانګوکې د څوکلونو راهیسې تدریس کوم، اما د میتو رو لوژي مبادی ددرسي کتا ب نه شتون د محصلینو لپا ره یوه لویه ستونزه ده، نو ځکه په(۱۳۸۲/۳/۲۲) نېټه د هایدرومتیورولوژي د ځانګې د استادانو مجلس ما ته دنده راکړه، تر څو د متیورولوژي مبادي تر عنوان لاندې درسي کتا ب د ځانګې له درسي مفرداتو سره سم ولیکم.

د ا کتاب چې ټو ل د لړلیک، مخکینۍ خبرو او سریزې بر سیره په شپږو فصلونو کې لیکل شوی دی، په بېلابېلو نقشو، ګرا فونو،تصویرونو،جدولونو او معلوماتو سره ښکلې شوي دي.دکتا ب په لومړي فصل کې د متیورولوژي تاریخچه، موضوع،اهداف، دمتیورولوژیکي معلو ما تو سرچینې،د څېړنې میتود، له نورو

علومو سره اړیکې، په ملي اقتصاد باندې اغېزې او نړیواله همکاري تر څېړنې لاندې نیول شوي دي.

د کتا ب په دویم فصل کې د اتمو سفیر بېلابیلې طبقې لکه تروپو سفیر، سترا توسفیر، میزوسفیر، ترمو سفیر، اګزوسفیر، ماګنېټوسفیر او ستاندرد اتموسفیر په هراړخیزه توګه تر مطالعې او څیړنې لاندې نیول شوي دي.

د کتا ب په درېیم فصل کې د تودوخې لاملونه ، ورځنی دوران ، کلنی دوران، د کلني دوران ډولو نه او جغرا فیایي وېش تر مطالعې لاندې نیول شوي او په هکله یې هر اړخیز معلوما ت وړاندې شوي دي.

د کتاب څلورم فصل فشار ته ځانګړی شوی دی،چې په هغې کې باریک سیستمونه، اتموسفیر ي حرکتونه، د هوا عمومي دوران، لودیځ بادونه او اوروګرافي ، لودیځ بادونه او سمندرونه او د فشار جغرافیایي وېش په پرا خه توګه تر مطا لعې لاندې نیول شوي دي.

د کتا ب په پنځم فصل کې لنده بل او وربښت تر مطالعې لاندې نیول شوي او د اړونده موضوعاتو لکه تبخیر،دلنده بل او وربښت اړیکي ، لړ ې او وربځې، د لنده بل جغرافیایي وېش، د وربښت لاملونه، د وربښت ډولونه او د وربښت جغرافیایي وېش په هکله هر اړخیزمعلومات وړاندې شوي دي.

د کتا ب په شپږم فصل کې اتمو سفیري پروسې او اقلیم ترمطالعې لاندې نیول شوي او د بېلا بېلو بر خو لکه هوایي کتلې او جبهې،سایکلونونه او انتي سایکلونونه،د اقلیم عناصر،د اقلیم لاملونه،د اقلیم طبقه بندي او جغرافیایي ارزښت په هکله معلوما ت را ټول شوي دي.

د یادونې وړده، چې د کتاب په پای کې اخځلیک او اصطلاحاتو ته ځای ورکړل شوی دی، لوستونکي کولای شي، چې له هغې څخه په ښه توګه ګټه واخلي. په عمومي توګه په دې کتاب کې د متیورولوژي،بنسټونه او اساسات تر مطالعي لاندې نیول شوي، چې زده کړه یې د متیورولوژي،هایدرولوژي او جغرافیې د بېلا بېلو برخو لکه دینامیک متیورولوژي،سیناپتیک متیورولوژي،اقلیم پو هنه،عمومي ها یدرولوژي، عمومي متیورولوژي ،هوانوري او نورو لپاره خورا اړینه ده.

دغه کتاب مخکې د څو کلونو په موده کې په پوهنځي کې ازمویل شوی دی، ددې خبري ما نا داده، چې د کتاب موضوعګانې د کتاب لیکلو د نویو معیارونو په پام کې نیولو او د محصلینو له سویو سره سم په ساده،روانه او معیاری ژبه لیکل شوي دي.

لومړي فصل

عمومیات

۱-اتاریخچه

هغه ځمکه چې موږ په هغې کې اوسیږو ، د شمسي نظام له سیارو څخه یوه سیاره ده چې کروي جسم لري، محیط یې تقریباً (۴۰۰۰۰) کېلو متره او قطر یې **۱۲۷۵۴** کېلو متره حساب شوي دي.

هغه معلومات چې نن ورځ د ځمکې او دهغې د جوړښت په برخه کې لاس ته راغلي دي، دهغه څېړنو او مطالعاتو نتیجه ده چې د ارسطو له وخت(**۳۲۲-۳۸۴** ق م) څخه راهیسې تر سره شوي دي. ارسطو هغه څېړنې چې د خسوف په برخه کې سرته ورسولي ، څرګنده کړه چې د ځمکې شکل باید کروي وي. هغه معلومات چې نن ورځ د ځمکې د کچې او جسامت په برخه کې د پاملرنې وړ دي، د بېزل (Bessel) په وخت پورې چې په ۱۸ پېړۍ کې د جرمني یو مشهور منجم وه اړیکې لري(**۹: ۷۵**).

د بېزل ترمخه اراتوتنس (Erato Thenes) د مصر په دوه برخوکې په دوو بېلابېلو سیورو مطالعه تر سره کړه او دځمکې جسامت یې له حقیقت څخه لیري وباله او هماغه تیروتنه وه چې وروسته کلومبس (Columbus) په فکر کې شو چې خپل سفر د لودیځ لخوا د اطلس سمندر او ستر اقیانوس له پاملرنې پرته د هند پر لوري پیل کړ. هغه باور درلوده چې له همدې لارې به هند ته ژر ورسېږي ، اما پرته له دې چې وپوهېږي ، د امریکا پرلویه وچه یې پښه اېښې ده.

موږ ته لازم دي چې دا ډول تاریخي حقیقتونه چې پخوا د پوهانو لخوانه ترتیب او راټول شوي دي ، او اوس هم ورڅخه ګټه اخیستل کېږي، روښانه او څرګند کړو.

د ځمکې په هکله بېلابېل او هر اړخیزه معلومات کولای شو د توپوګرافي یا د نقشی د رسمولو په مرسته وړاندي کړو. توپوګرافي یوه یونانی کلمه ده چې مفهوم او معنا یې د یوه ځاي یا یو محل له تشریح او تفسیر څخه عبارت ده.

دځمکې کره له بېلابېلو اړخونو څخه د بېلابېلو میتودونو او تګ لاروله مخې تعریفولاي شو. په همدې سبب د جغرافیاي علومو د مطالعي او څېړنې ساحه خورا پراخه ده.

متیورولوژي (Meteorology) یا هوا پوهنه د جغرافیاي علومو او په تیره بیا د فزیکې جغرافیا یوه ځانګړي برخه ده چې ټول جوي او اتموسفیری بدلونونه تر څېړنې لاندې نیسي او دهغې اغېزي د ټولو ژوندیو موجوداتو پر ژوندانه باندي له پامه نه غورځوي.

د لس کلونواو ان سلو کلونو راهیسي انسانانو په ځانګړي مینه او حوصیلي سره د جوي حالاتو او هوا څخه ثارنه کړي او په نتیجه کې یې د بېلابېلو جوي حالاتو ترمنځ اړیکي ، ورته والي او توپیرونه لاس ته راوړي دي. چې په ترځ کې یې هغه تصور، خیال او نظرونه چې د هوا او جوي حالاتو په هکله له پخوا زمانو څخه د انسانانو ترمنځ موجودوو ،وخت په وخت نوي کړل. د نوموړو جوي حوادثو ډېره برخه په پخوا زمانو کې د انسانانو تر منځ د پوهیدو وړنه وه، چې په پر لپسي توګه د دغه حوادثو په برخه کې مطالعه او څېړنې سرته ورسیدي او په هکله یې ځوابونه تر لاسه شول. په اوسني وخت کې د متیورولوژي د علم پرمټ انسانان د طبعي قواو په مقابل کې د ځان او خپل چاپېریال څخه ساتنه کوي او د طبعي قواوو په مقابل کې په غیر مستقیمه توګه مبارزه کوي.

که د هواپوهنې علم تاریخ ته پاملرنه و کړو ، په هغې کې بېلابېلې برخې تر سترګو کېږي چې کولای شو عمومي هوا پوهنه ، فزیکي هوا پوهنه ، دینامیکي هوا پوهنه او سیناپتیکي هوا پوهنه د هغې نتیجې او پایلې وبولو .په اوسني زمانه کې سیناپتیکي هوا پوهنه د هواپوهنې او هوا پېژندلو ټول اړخونه او میتودونه د مطالعې لاندې نیسي.

پاتې دې نه وي، چې د هواپوهنې د علم تګ لارې او اصولو د انسان او طبعیت د مسایلو او ستونزو په حل کې ډېرې غوره لارې چارې رامنځته کړې دي.

که په هېواد کې د هوا پوهنې تاریخ ته پاملرنه وکړو ، نولیدل کېږي، چې په **۱۹۵۵**م کال کې په هېواد کې د هوا پوهنې موسسه رامنځته شوه او په**۱۹۵۶** م کال کې یې د هواپوهنې د نړیوال سازمان (world meteorological organization- WMO) غړیتوب تر لاسه کړ. په همدې وخت کې د کابل پوهنتون د ساینس پوهنځي د ریاضي او فزیک د څانګې یو ټولګی د هواپوهنې له نړیوالې موسسې سره وتړل شو. د نوموړې څانګې عملي او نظري زدکړې په لومړي سرکې د هواپوهنې د نړیوالې موسسې تر نظر لاندې په کابل او وروسته په تاشکند کې تر سره شوې. په ۱۹۶۰ م کال کې د متیورولوژي په نوم علمي څانګه د کابل پوهنتون د ساینس پوهنځي کې پرانیستل شوه او تر **۱۹۷۴** م کال پورې یې فعالیت درلوده، په **۱۹۷۵** م کال کې دنوموړې څانګې فعالیت حکومت ودراوه، په **۱۹۷۸** کال کې د متیورولوژي څانګې بیا د ساینس پوهنځي کې په فعالیت پیل وکړ. ددې څانګې لومړني زده کونکي چې شمېر یې **۲۵** تنو ته رسېده، د **۱۹۷۹**م کال په پسرلي کې د نوموړې څانګې په لومړي ټولګي کې شامل شول. په ۱۹۸۰ م کال کې د متیورولوژي څانګه د ساینس پوهنځي څخه جلا او د ځمکپوهنې پوهنځي پورې، چې نوې جوړه شوې وه و تړل شوه.

د یادونې وړ ده، چې د افغانستان په مرکز کابل کې د الاتو او وسایلو په مرسته دجوي شرایطو مطالعه، د ۱۹ پېړۍ پیل ګڼل کېږي، په دي هکله د بېلابېلو اشخاصو او بهرنیو شرکتونو لخوا کله نا کله په وقفوي توګه هڅي او کوښښونه شوي دي خو دلومړۍ ځل لپاره په هېواد کې په ۱۹۲۰-۱۹۳۰ کلونو کې متیورولوژیکي اندازه کونې پیل او د ملکي هوانوردۍ په تامین کې له هغې څخه په کورنیو او بهرني الوتنو کې ګټه اخیستل کیده.

په ۱۹۲۸ م کال کې د افغانستان او شوروي اتحاد ترمنځ لومړنی هوایي قرارداد لاسلیک شو. د همدغې قرار داد له مخې د ایروفلوت هوایي شرکت الوتنې کابل ته پیل شوې، په دغه وخت کې افغانستان یوازې دوه پستي الوتکې درلودې. په ۱۹۴۹م کال کې په افغانستان کې د وخت دولت پرېکړه وکړه، چې له ټول هېواد څخه جوي معلومات باید را ټول شي، په همدې سبب د عامه ګټو وزارت ته دنده وسپارل شوه ، تر څو په دغه برخه کې یو کار پوه په دنده وګماري. په دې توګه ادوارد شتینز (Edward shtinez) د هواپوهنې یو پولنډي کارپوه افغانستان ته راوبلل شو، نوموړي دخپلې استوګنی په موده کې په افغانستان کې د هواپوهنې (۹) سټیشنونه جوړ کړل، دغه راز نوموړي په هېواد کې د هایدرولوژي په برخه کې د پام وړ کارونه لکه دافغانستان دسیندونو تشریح هم سرته ورسوله.

د یادونې وړ ده چې په ۱۹۴۷ م کال په پای کې په افغانستان کې د هواپوهنې د سټیشنونو شمېر (۱۲) ته ورسیده. خو له بده مرغه د ادوارد شتینز د قرارداد د پای ته رسیدو وروسته د نوموړو ستیشنو فعالیت هم په ټپه ودرید.

په ۱۹۴۸ م د هوا پوهنې دوه تنو ایراني کارپوهانو په کابل او کندهار کې سیناپتیکې سټیشنونه د ملکي هوانوردۍ خدمتونو په موخه جوړ او د دوه میاشتو

په موده کې یې څو کسه د هواپوهنې څارونکي وروزل او په کار وګمارل شول. د یادوشویو سټېشنونو د کار نتیجې د مخابراتي و سایلو په مرسته هر یو ساعت وروسته تهران ته لېږدیدل، دې حالت تقریباً ۲ میاشتې دوام وکړ ، چې وروسته د هواپوهنې معلومات لېږدېدل ودرېدل.

افغانستان په ۱۹۴۷م کال کې د نړیوالې ملکي هوانوردۍ سازمان (International Civil Aviation Organization) یاICAO) په غړیتوب و منل شو او په همغه وخت کې د یوه امریکایي هوایي شرکت (قاره پیما Trance Continent) سره د یوې کورنۍ هوایي کرښې د جوړولو قرار داد لاسلیک شو. په ۱۹۵۵م کال د اریانا افغان هوایي شرکت په هېواد کې تاسیس شو ، نوموړي شرکت د (۸۰۰۰۰۰) امریکایي ډالرو په لومړنۍ پانګې سره خپل کار پیل کړ ، چې په هغې کې په سلو کې (۵۱) برخه د هوایي ملکي ریاست او په سلو کې ۴۹ برخه د پانام (Panam) هوایي شرکت پورې تړلې وه. په ۱۹۵۵م کال کې د وخت او ملي اقتصاد له اړتیا سره سم د متیورولوژي انسټیټیوټ په نوم موسسه د کانو او صنایعو وزارت په چوکاټ کې تاسیس شو ، د ۱۹۵۵م کال د اکتوبر په میاشت کې د متیورولوژي انسټیټیوټ او سټېشنونه د هوایي ملکي لوی ریاست پورې وتړل شول، چې په دغه وخت کې په افغا نستان کې متیورولوژیکي خدمتونو پراختیا و موندله او دنړۍ له یو شمېر هېوادنو لکه شوروي اتحاد (روسیه)، هند ، پاکستان ، ایران ، د امریکې متحده ایالات ، فدرالي المان ، هالند ، فرانسې ، بلجیم، چکوسلواکیا، لبنان، مصر، ترکیې، استرالیا او یوګوسلاویا سره د الوتکو د تګ را تګ تړونونه لاسلیک شول.

په ۱۹۵۵-۱۹۲۰م کلونو کې د افغانستان هواپوهنې ډېر بریالیتوبونه لاس ته راوړل او د لاندې د لیلونو له مخې ۱۹۵۵م کال په افغانستان د متیورولوژي د پراختیا اصلي کال ګڼل کېږي:

۱- ۱۹۵۲ م کال د سپتمبر په ۱۱مه نېټه د افغانستان دولت د هواپوهنې د نړیوال سازمان (WMO- World Meteorological organization) کنوانسیون لاسلیک او افغانستان د یاد شوي سازمان په دایمي غړیتوب ومنل شو.

۲. په ۱۹۵۲ م کال افغانستان په نړیوال متریک سیستم کې د تودوخې درجې د اندازه کولو لپاره سلیوس (سانتي ګراد) او نړیوال ستندرد وخت لپاره یې ګرینویچ قبول کړ.

۳.په ۱۹۵۷ م کال د مارچ په ۲۱ نېټه د هواپوهنې لوی مدیریت د هواپوهنې ریاست ته لوړ او د یوه دولتي مستقل ارګان په څېر یې د صدارت تر مستقیم واک لاندې په کار پیل وکړ.

۴.په ۱۹۵۷ م کال د هواپوهنې نړیوال سازمان (WMO) پرېکړه وکړه، چې افغانستان ته د هواپوهنې کارپوهان او سامانونه ولېږي.

۵.د ۱۹۵۸ م کال له جنوري څخه د اقلیم پېژندلو میاشتني بولیټن په منظمه توګه په چاپ پیل وکړ.

۶.د۱۹۶۰ م کال د فبروري په ۱۷ نېټه د شوروي اتحاد په مرسته د کابل په نړیوال هوایي ډګر کې د ایرولوژي سټېشن د رادیوساند (Radio Sound) اندازه کولو په موخه جوړ شو.

۷.د ۱۹۶۰ م کال د اپریل له میاشتې څخه د هوا ۲۴ ساعته وړاندوینې پیل شوې.

په ۱۹۷۶م کال افغانستان ۵۹ سیناپټیکي سټېشنونه او۲۳۰ د هواپوهنې پوستونه درلودل او د سیمې له پرمختللو هېوادونو څخه شمېرل کېده. د ۱۹۷۸ م

کال وروسته په افغانستان کې د ابزرواتوری مديريت، د هواپوهنې معلوماتو مرکز، د هواپوهنې کرنيز او هايدرولوژيکي سټېشنونه رامنځته شول.

همدغه راز په ۱۹۸۰ کال کې د تخنيک، اقليم پېژندلو او کنټرول مديريتونه د هواپوهنې رياست په تشکيل کې ور زيات شول. د همدغه کال د جون په ۱۲ نېټه د کابل نړيوال هوايي ډګر کې د هواپوهنې معلوماتي مرکز په کار پيل وکړ.

د يادونې وړ ده، چې د وروستيو درې لسيزو جګړو په افغانستان کې متيورولوژيکي خدمتونه له ډېر زيان سره مخامخ او په ډېروولايتونوکې د هواپوهنې سټېشنونه په مکمله توګه له منځه تللي دي. په دې وروستيو څوکلونو کې د ځينو سټېشنونو د جوړولو چارې له سره پيل شوې.

۲–۱ موضوع او هدف

د هواپوهنې يا متيورولوژي علم له ډېر پخوا زمانو راهيسې رامنځته شوي دي. په ۱۴ مې پېړۍ کې يو يوناني فيلسوف، چې ارسطو نوميده د "متيورولوژيکي واقعاتو علم" تر عنوان لاندې يوه مقاله وليکله، نوموړي په دې ليکنه که هڅه کړې وه، چې اتموسفيري واقعات په خيالي او فيلسوفانه توګه توضيح کړي. د وخت له اړ تياوو سره سم د ۱۲ مې پېړۍ په پای کې ترمامتر او په ۱۲۴۳م کال کې بارومتر را منځته شول. په لومړي سرکې متيورولوژي د يوه علم په توګه په فزيک کې پراختيا وموندله، خو وروسته د ۱۸ مې ميلادي پېړۍ په لومړنۍ نيمايي کې له فزيک څخه جلا او د يوه ځانګړي علم په توګه را منځته شوه.

د متيورولوژي علم تل هڅه کوي، چې د متيورلوژيکې واقعاتو او يا نورو طبعي پروسو ترمنځ اړيکي پيدا او په ګوته کړي. د متيورولوژي د علم ځانګړې

موخه او هدف د نورو علمونو پر څېر د طبعیت د قوانینو مطالعه او څېړنه ده ترڅو وکولای شي له دي بابته د انساني ژوندانه اړتیاوې پوره کړي.

په عمومي توګه د متیورولوژي علم موخې او هدفونه په لنډه توګه عبارت دي له:

۱.د اتموسفیري ځانګړتیاو او واقعاتو په برخه کې د دقیقو او رښتینو معلوماتو را ټولول.

۲.د اتموسفیري واقعاتو او د هغوی د پراختیا قوانینو مطالعه ، څېړنه او تحلیل.

۳.د ځانګړوقوانینو څخه په ګټه اخیستنه د اتموسفیري واقعاتو او پروسو وړاندوېنه.

۴.داتموسفیري پروسو د پراختیا له قوانینو څخه باید داسې ګټه واخیستل شي، چې طبعي قواوې د بشریت په خدمت کې وکارول شي.

په دې وروستیو کلونو کې د انسانانو او طبعیت ترمنځ خورا پېچلې ستونزې رامنځته شوي دي، چې حل یې د نړۍ د ټولو ملتونو او هېوادونو ګډو هلوځلو ته اړتیا لري. د مثال په توګه په اوسنۍ زمانه کې په نړۍ کې بېلابېل طوفانونه ،وچکالي، سیلابونه، زلزلې او په ۱۰۰ګونو خطرناک هوایي واقعات هر کال د ځمکې په کره کې بې شمېره تاوانونه اړوي او د هېوادونو ملي اقتصاد ته د پام وړ زیانونه رسوي. له بله پلوه د چاپېریال ساتنې موضوع، چې نن سبا د ځمکې په کره کې د یوې لویې مسلې او ستونزې په توګه را څرګنده ده، چې دې حالت د ځمکې په کره کې د ټولو ژوندیو موجوداتو ژوند له پوښتنې او ګواښ سره مخامخ کړی دی ،د طبعیت د مطالعې له اصلي موضوعګانو څخه شمېرل کېږي. دې ډول مسایلو له ډېرو کلونو

راهیسې د هوا پوهانو پاملرنه ځان ته اړولې ده. لنډه دا چې د متیورولوژي پوهان له ډېرې مودې راهیسې علمي معلومات، چې د ټولنې د هر غړي لپاره ضروري دي ، نړیوالو ته وړاندې کوي او نن ورځ متیورولوژي په نړۍ کې ځان ته یو ځانګړی ځای لري.

۳–۱ د متیورولوژیکي معلوماتو سرچینې

د متیورولوژیکي معلوماتو سرچینې چې د هواپوهنې او اقلیمي څېړنو بنسټ ګڼل کېږي او د بېلابېلو ټولنو او منابعو څخه په لاس راځي، تر ټولو مهم یې عبارت دي له:

۱.سیناپتیکې او اقلیمي ځمکني سټېشنونه : په دې ډول سټېشنونو کې اقلیمي عناصر د هواپوهنې د ځانګړو و سایلو په مرسته اندازه کېږي. هغه وروستي معلومات چې په دې برخه کې تر لاسه شوي دي ، د ځمکې په کره کېددې ډول سټېشنونو شمېر له ۱۰۰۰۰ پورته دي. د هواپوهنې د نړیوال سازمان له لارښونو سره سم بایدلږ تر لږه ددې ډول سټېشنونو ترمنځ واټن په وچې کې **۵۰۰** کېلومتره او په سمندر کې ۱۰۰۰ کېلومتره وي. خو د سیمې طبیعي جوړښت ته په پام سره کېدای شي دغه واټن را کم شي(۲:۷۱۱، ۲۸:۳۷).

۲.متیورولوژیکي لنډ مهاله او ګرځنده سټېشنونه: دا ډول سټېشنونه د اړتیا په وخت کې د متیورولوژیکي عناصر د اندازه کولو لپاره کارول کېږي.

۳.هغه سټیشنونه چې بېړیو یا کښتیو کې نصب شوي دي،دا ډول سټېشنونه په سیندونو او سمندرونو کې په ټاکلو ځایونو کې په پرلپسې او منظم ډول د هوا او ټولو متیورولوژیکي عناصرو څارنه کوي. څرنګه چې د ځمکې ۳ پر ۴

برخي اوبو نیولې، نو همدا ډول سټېشنونه دي، چې د ځمکې د کرې نږدې په سلو کې او یا برخې متیورولوژیکي معلومات لاسته راوړي.

۴.رادیولکشني سټېشنونه: دا ډول سټېشنونه چې کله نا کله د رادار په نوم هم یادېږي ،زیاتره په لویو نړیوالو هوایي ډګرونو کې کارول کېږي.

۵.د مصنوعي سپوږمیو څخه تر لاسه شوي معلومات : دا ډول معلوماتونه زیاتره د تصویرونو او عکسونو په څېر تر لاسه کېږي او د هواپوهنې د وړاندوینې په دفترونو او نورو برخو کې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي.

۶.ایرولوژیکې دیاګرامونه او سیناپتکي نقشې: دا ډول معلومات په عمومي توګه د اتموسفیر عمودي جوړښت، د هوایي کتلو موقعیت، اتموسفیري څپې، طوفانونه او د هوا په اړوند بېلابېل معلومات په ښه توګه مجسم کوي.

۷.عیني راپورونه او علمي ارزونې (تحلیل): چې په غیر مستقیم ډول له اقلیم سره تړاو لري او د هوا اړوند مسایل په ښه توګه روښانه کوي.

د پورته یادشویو متیورولوژیکي معلوماتو له سرچینو څخه هر یو په خپل ځای کې ځانګړی ارزښت لري، خو سیناپتکې اقلیمي ځمکني سټېشنونه د ځانګړي ارزښت او اهمیت در لودونکي دي. دا ډول سټیشنونه په منظمه توګه له متیورولوژیکي عناصرو څخه په ۲۴ ساعتو کې اته ځلي اندازه اخلي او د نوموړو اندازه کولو پر بنسټ د هوا حالاتو بېلابېلي وړاندوینې ترتیبېږي. په ځینو ځانګړو اقلیمي سټېشنونو کې دا ډول اندازه کول د ورځې درې ځله (۷ ، ۱۳ ، ۲۰ بجې) د هواپوهنې د نړیوالې ادارې (WMO) له پروګرام سره سم سرته رسېږي.

(۱۹: ۸۴، ۹: ۷۵۱، ۱۱: ۲۶۷، ۱۲: ۱۱۴،)

د یادونې وړ ده، چې د نړۍ په ځینو هېوادونو (روسیه او امریکا) کې دا ډول اندازه کول د ورځې ۴ ځله (۰۰ ، ۰۶ ، ۱۲ ، ۱۸ بجې) د ګرینویچ په وخت سرته رسېږي. په افغانستان کې اقلیمي اندازه کول د ګرینویچ په وخت په (۰۳ ، ۰۹ ، ۱۵) او سیناپټکې اندازه کول د ورځې ۸ ځلې د ګرینویچ په وخت(۰۰ ، ۰۳ ، ۰۶ ، ۰۹ ، ۱۲ ، ۱۵ ، ۱۸او۲۱ بجې) سر ته رسېږي (۱۰:۳۳۱، ۱۲:۷۴، ۱۵:۱۲۷).

هغه راپورونه چې د اتموسفیر د حالت په هکله د سمندري بېړیو په مرسته له دویمی نړیوالې جګړې وروسته د اطلس سمندر له شمال او ارام سمندر څخه تر لاسه کېږي ،د هواپوهنې په ادارو کې د متیورولوژیکي معلوماتو خورا مهمې سرچینې ګڼل کېږي. نوموړي معلومات په ډېرې چټکۍ سره د هوا د وړاندوېنې دفترونو ته مخابره کېږي او په نوموړو د فترونو کې د هوایي کتلو، اتموسفیري څپو، سایکلونو، انتي سایکلونو او طوفانونو په وړاندوېنه کې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي. د یادونې وړ ده، چې په سیناپټکې ستېشنونو کې د ورځې ۴ ځله او کله کله ۲ ځلې د اتموسفیر په پورتنیو طبقو کې د متیورولوژیکي عناصرو د کچې د معلومولو، لپاره رادیوساند (Radio Sound) هوا ته استول کېږي ، او تر لاسه شویو معلوماتو څخه د فوقاني نقشو په ترتیبولو کې کار اخیستل کېږي.

د مصنوعي متیورولوژیکي سپوږمیو په مرسته د ځمکې له بېلا بېلو بر خو څخه تقریباً له ۷۰۰-۸۰۰ کیلومترو لوړوالي څخه تصویرونه اخیستل کېږي.دنوموړوتصویرونوپه مرسته دوربځو لوېې او کوچنۍ کتلې او هوایي طوفانونه لکه هریکن، تورنادو او نورو موقعیتونه په نخښه کېږي او د هغوی راتلونکې پراختیا تر نظر لاندی نیول کېږي.ددې ډول معلوماتو پر بنسټ د هوا وړاندوېنې د بېلابېلو وختونو لپاره ترتیبېږي.د مصنوعي متیورولوژیکي سپوږمیو معلومات په تېره بیا د هغو سیمو لپاره چې په هغې کې متیورولوژیکي ستېشنونه نه وي، د هوا په وړاندوېنو کې ځانګړی ارزښت لري. د یادونې وړ ده، چې مصنوعي

متیورولوژیکي سپوږمي،د نړۍ په ځینو هېوادونو(روسیه ، امریکا، لویدیځه اروپا، جاپان، هند او نور...) پورې اړه لري او په ټاکلو مدارونو کې فعالیت کوي،خپل معلومات د ځمکې په کره کې ۳ نړیوالو مرکزونو (واشنګټن، مسکو، میلبورن) ته ورکوي او له هغو ځایونو بیا سیمه یزو او ملي مرکزونو ته رسېږي او د هوا په وړاندوېنو کې ورڅخه کار اخیستل کېږي(۴۳:۲۲).

په دې وروستیو کلونو کې د هوا هغه نقشې چې د هوا پوهنې په مرکزونو کې ترتیبېږي ، په ډېره پراخه کچه په اقلیمي څېړنو او مطالعاتو کې ورڅخه کار اخیستل کېږي. د دې ډول نقشو په مرسته کولای شو، چې د فشار بېلابېل پېچلي سیستمونه لکه سایکلونونه ، انتي سایکلونونه ، هوایي څپې ، د تودو او سړو هوایي کتلو یرغل او ځانګړي سیستمونه،چې په سیناپتیک او دینامیک متیورولوژي کې ځانګړې ارزښت لري ، تحلیل او مطالعه کړو.

۴-۱ د څېړنې میتود

د څېړنې هغه میتودونه چې په متیورولوژي کې له هغې څخه ګټه اخیستل کېږي ، د جیو فزیک د نورو څانګو په څېر په عمومي توګه فزیکي بڼه لري.

په عمومي توګه متیورولوژي خپل د اړتیا وړ ربښتني معلومات او مواد په طبعي شرایطو کې د اندازه کولو او مشاهدو له لارې لاس ته راوړي. د یادونې وړ ده چې دا ډول اندازه کول د ډېرو لومړنیو الاتو لکه ترمامتر ، بارومتر ، هایګرومتر او نورو په مرسته هم سرته رسېږي، ځینې وخت پرته له الاتو لکه الوتکو، توغندیو، رادیوتخنیکي سر چینو او نورو په مرسته تر سره کېږي. د متیورولوژیکي واقعاتو

او پروسو یوه ستره ځانګړتیا داده، چې هغوی کولای شي،یوه فوق العاده پراخه سیمه ونیسي او د وخت په تېرېدو سره بدلون مومي. تر ټولو مهمه دا چې دهغوی د را منځته کېدو ځای او وخت څرګند نه وي. دا ټولې ستونزې او پېچلتیاوې دداسې ډول بیلابیلو اندازوکونو او مشاهداتو ته اړتیا لري، چې د هغې په مرسته د اړتیا په صورت کې و کولای شو، چې د هر ډول متیورولوژیکي واقعې درامنځته کېدو احتمالي وخت معلوم او راتلونکي پرمختیاوې یې په پرلپسې توګه ترمطالعې او څارنې لاندې و نیول شي.

دا کار هغه وخت غوره پایلې در لودای شي، چې موږ د ځمکې په کره کې ډېر شمېر متیورولوژیکي ستېشنونه، چې په ورته او یو ډول الاتو سره سمبال وي او د یو ټاکلي پروګرام له مخې د متیورولوژیکي عناصرو اندازه او د اتموسفیر د شرایطو څارنه وکړي . د یادونې وړ ده، چې اندازه کول باید د نړۍ د هواپوهنې په ټولو ستېشنونو کې پر یوه وخت سرته ورسېږي.

په اوسني وخت کې په نړۍ کې د اندازه کونو د دغې ډول مرکزونو (ستېشنونو) شمېر تر۱۰۰۰۰ پورته دی، چې د هوا بېلابېل اړخونه لکه متیورولوژیکي، سیناپتیکې، ایرولوژیکې، اقلیمي، کرنیزي او نورې څارنې تر سره کوي. همدغه راز په ځینو علمي څېړنېزو مرکزونو کې د هرې متیورولوژیکي واقعې د څارنې لپاره ځانګړي څارځایونه په پام کې نیول شوي وي او له ځانګړو پرمختللو الاتو څخه پکې کار اخیستل کېږي.

په عمومي توګه د متیورولوژي په علمي او عملي چاروکې له احصایوي او کله نا کله له ګرافیکي میتودونو څخه هم ډېره ګټه اخیستل کېږي. د ډېرو متیورولوژیکي و اقعاتو پېچلتیا ته په پام سره ،د احصایوي میتودونو په مرسته کولای شو ، هغه قوانین او اصول چې ډېره عملي یا تجربوي ځانګړتیا لري، په نخښه

او وټاکو. په دې وروستیو کې د مصنوعي متیورولوژیکي سپوږمیو له معلوماتو څخه په متیورولوژیکي څېړنو کې ډېره ګټه اخیستل کېږي، په ځانګړې توګه د هغه پېچلو غرنیو او ځنګلي سیمو لپاره چې په هغې کې د متیورولوژیکي ستېشنونو درول ډېر ستونزمن او یا ډېر لګښت غواړي، ځانګړې ارزښت لري.

هغه موضوعګانې چې په پورته ډول ورته ګوته ونیول شوه څرګندوي، چې د څېړنې ټول بېلابېل میتودونه چې په متیورولوژیکي څېړنو کې له هغې څخه ګټه اخیستل کېږي ، فزیکي بڼه لري او په لنډه توګه عبارت دي له:

۱.د څارنې او اندازه کولو میتودونه

۲.ساحوي میتودونه

۳.لابراتواري میتودونه

۴.تجربوي میتودونه

۵.هوایي (کیهاني) میتودونه

۶.احصایوي میتودونه

له پورته یاد شویو میتودنو څخه په متیورولوژیکي څېړنو کې کله په ځانګړې توګه او کله بیا په یوځایي توګه ګټه اخیستل کېږي.

۵-۱ له نورو علومو سره اړیکي

د متیورولوژي علم له ګڼ شمېر طبعي علومو سره ډېرې نږدې اړیکي لري ځکه چې متیورولوژي ځینې هغه مسئلې تر څېړنې لاندې نیسي چې حل یې له هر پلوه له طبیعي علومو سره ورته والي لري. همدغه راز په متیورولوژي کې هغه پایلي کارول کېږي، چې له بېلابېلو علومو څخه په لاس راځي، په همدې توګه هغه معلومات او پایلې چې په متیورولوژي کې لاس ته راځي په نورو علمونو کې ورڅخه هر اړخیزه ګټه اخیستل کېږي.

تر ټولو د مخه متیورولوژي له جیوفزیک سره چې د ځمکې د فزیکي ځانګړتیاو له مجموعي او هغه فزیکي پروسو چې په ځمکه را منځته کېږي، تر مطالعې او څېړنې لاندې نیسي،اړیکي لري. ځکه جیوفزیک په عمومي توګه د ځمکې ۳ ځانګړې برخې چې له اتموسفیر، هایدروسفیر او لیتوسفیر څخه عبارت دي ، تر مطاالعي او څېړنې لاندې نیسي او په دي توګه د متیورولوژي علم هغه فزیکي بدلونونه او پېښې چې د اتموسفیر په طبقه کې را منځته کېږي، په هر اړخیزه توګه مطالعه او څېړي. همدا سبب دی چې وایو متیورولوژي له جیوفزیک سره نښلېدونکي او ځانګړې اړیکې لري.

په ځینو لیکنو کې متیورولوژي د اتموسفیر د فزیک په نوم هم یادېږي. ځکه د متیورولوژي علم یو فزیکې علم دی او یوازې هغه وخت کولای شي په ښه توګه پراختیا ومومي چې د فزیک علم له ټولو بریاوو او لاس ته راوړنو څخه هر اړخیزه ګټه واخلي . دیادونې وړ ده چې د متیورولوژي علم د فزیک له نورو برخو لکه میخانیک،ایرودینامیک،اپتیک،برښنا، تودوخه، هایدرومیخانیک، ترمومیخانیک او نورو سره هم ډېرې نږدې اړیکي لري.

متیورولوژي د جیوفزیک د نورو علومو په څېر له جغرافیې سره چې د مکان پوهه هم ورته وایې، مستقیمي او نه شلېدونکې اړیکي لري. ځکه د اتموسفیر پروسې او حرکتونه له ځمکنیو پروسو او حرکتونو سره ډېرې نږدې او متقابلې اړیکي لري. په همدې توګه د متیورولوژي اړیکي له جغرافیې سره له دې هم څرګندېږي، چې د متیورولوژي علم اتموسفیري پېښې اوبدلونونه د جغرافیایي وېش له مخې یو له بله جلا کوي او د هرې جغرافیایي سیمې د متیورولوژیکي عناصرو ځانګړتیاوې د څو کلونو په اوږدو کې تر مطالعې او څېړنې لاندې نیسي.

د متیورولوژي د علم همدغه برخه چې د یوې جغرافیایي سیمې د اقلیم په برخه کې معلومات وړاندې کوي، داقلیم پېژندنې یا کلیماتولوژي (Climatology) په نوم یادېږي او د متیورولوژي د علم یوه ځانګړې برخه ده. په متیورولوژیکي پوهه او څېړنو کې د یوې سیمې جغرافیایي موقعیت په پام کې نیول کېږي، همدغه د متیورولوژیکي موضوعاتو د مطالعې او حل لپاره یو بنسټیز اصل شمېرل کېږي. یعنې دیوې سیمې او یا یوې هوایي کتلې او اتموسفیري بدلونونو د مطالعې، څېړنې او وړاندوینې لپاره د ټولو هغه سیمو، چې د هغې له فضا څخه هوایي کتلې تېرېږي، بدلونونه رامنځته کوي ،جغرافیایي موقعیت ته پاملرنه یوه بنسټیزه اړتیا ده، چې دغې موضوع ته له پاملرنې پرته به د وړاندوینې د رښتینتوب کچه خورا ټیټه وي.

له یوې خوا متیورولوژي له فزیک ، جیوفزیک او جغرافیې سره اړیکي لري، له بلې خوا د ځینو نورو علومو لکه استرانومی(Astranomy) یا کیهاني فزیک سره هم ډېرې نږدې اړیکي لري.

ځکه د لمر د وړانګو مطالعه، د هغو پروسو ترمنځ اړیکي روښانه کوی چې په لمر او اتموسفیر کې را منځته کېږي ، همدغه راز هغه معلومات چې د اتموسفیر پیدا ئېښت جوړښت او نور ځرګندوي، هغه موضوع ګانې دي، چې هم داتموسفیر فزیک او هم کیهاني فزیک په دي برخه کې کار کوي. په همدې ډول متیورولوژي له عمومي استرانومي، جیوډیزي، کارتوګرافي، کېمیا او نورو علومو سره هم نږدې اړیکي لري.

په هره کچه چې متیورولوژي پراختیا مومي، په همغه اندازه په هغې کې نوې او تازه څانګې را منځته کېږي، لکه دینامیک متیورولوژي، عمومي متیورولوژي، کرنیزه متیورولوژي، سیناپتیک متیورولوژي،اقلیم پوهنه، الات ، کود، ایرولوژي، احصائیه او نور...

په لنډه توګه و یلای شو، چې متیورولوژي د ځینو نورو علومو سره لکه جیولوجي، ریاضي، هایدرولوژي او همدغه راز د هایدرولوژي له بېلابېلو څانګو لکه عمومي هایدرولوژي، هایدرومتري، هایدرولکس، هایدرومیخانیک، د سیندونوهایدرولوژي، د وچې هایدرولوژي، د سمندرونوهایدرولوژي او هایدروجیولوجي سره هم ډېرې ټینګې اړیکي لري. چاپېریال ساتنه، چې نن سبا د ځمکې په کره کې دیوې لویې ستونزې په توګه د بشریت په وړاندې پرته ده، هم د متیورولوژي سره نه بېلدونکي اړیکې لري او د متیورولوژي په څېړنوکې په پام کې نیول کېږي.

۶–۱ په ملي اقتصاد باندي اغېزي

د تاریخ په اوږدو کې بېلابېلې طبیعي پېښې او په تېره بیا جوي اوضاع د انسانانو پاملرنه ځانته را ګرځولې ده. ځکه د هوا حالاتو د تل لپاره د انسانانو له ژوند سره ټینګې اړیکي درلودلي دي. هوا ، اقلیم او د اتموسفیر بدلونونه لږ یا ډېر د

انسانانو ژوند له هر پلوه تر اغېزې لاندې راولي او له همدې بابته په نړۍ کې انسانانود تاريخ په ترڅ کې هر ډول ستونزې او تاوانونه ګاللي دي.

که چېرې موږ د اتموسفيري پروسو او هوا حالاتو بدلونونه مطالعه او وڅېړو کولای شو، داسې امکانات تر لاسه کړو، چې نه يوازې د نوموړو واقعاتو په مقابل کې له ځان او خپل چاپېريال څخه ساتنه وکړو، بلکې کولای شو، د دغه ډول ناوړه پېښوپه مقابل کې اغېز منې لارې چارې پيداکړو او د هغې په وړاندې مبارزه وکړو. ټولوته څرګنده ده، چې متيورولوژي د کرنې، کرنيزه چارو او مالدارۍ سره اړيکي لري. د کرنيزو حاصلاتو او پيداوار ډېر والی تر ډېرې کچې د هوا تودخې، دخاورې تودوخې، لمر او لنده بل سره مستقيمي اړيکي لري. د هوا حالاتو له وړاندوېنو څخه په ګټې اخيستنې سره کولای شو، چې خپلې کرنيزې چارې په ښه او اغېزمنه توګه پلان کړو. همدغه راز د مخه تر دې چې کرنيزې چارې اغېزمنې شي، د ځينو خطرناکوهوايي پېښو لکه کنګل، وچکالي او نورو په مقابله کې لازمې لارې چارې تر سره شي. تجربو ښودلې ده، چې که چېرې له متيورولوژيکي معلوماتو څخه په اغېزمنه توګه ګټه واخيستل شي، نو کرنيز پيداوار به تر **۱۵-۲۵** سلنه پورې لوړ شي.

په هوانوردۍ (الوتنې) کې له متيورولوژيکي معلوماتو څخه په پرلپسې توګه ګټه اخيستل کېږي. ديوې الوتکې الوتنه هغه وخت له خطر پرته او پوره بریالیتوب سره تر سره کېږي، چې د اتموسفير د ځانګړتياوو لکه تودوخې، وريځې ، لړې، برښنا ، عمودي حرکتونه او نورو په هکله معلومات په واک کې ولري. دغه راز سمندري ترانسپورت هم له متيورولوژيکي معلوماتو پرته نه شي کولای، چې خپل سفرونه سرته ورسوي. په همدې توګه متيورولوژيکي حالات په ځمکني ترانسپورت او اورګاړو پر کرښو غزولو هم ژورې اغېزې لري. دځمکني ترانسپورت د ټولو

ډولونو بریالی کار د هوا له خطرناکو پېښو لکه د خاورو او دوړو طوفانونه، ږلۍ، جړې، واوره ښوېدنه، لړې او نورو سره مستقیمې اړیکي لري. دغه راز د تیلفون، ټېلګراف او برښنا مزي د ږلۍ، د اسمان غرهار او برښنا له امله ښایي زیانمن شي. د پورته یادشویو ځانګو پرته دملي اقتصاد نورې برخې لکه صنایع، ساختماني کارونه ،عامه روغتیا او داسې نور... له متیورولوژیکي معلومات پرته وده نه شي کولای(۲۹:۲۵).

۷–۱ نړیواله همکاري

په ۱۹۴۷ م کال کې د ملګروملتونو د ادارې په چوکات کې د متیورولوژي نړیواله اداره (WMO)رامنځته شوه. دغه اداره د ملګروملتونو سازمان له یوه مسلکي اژانس څخه عبارت ده، چې په لاندې توګه ځانګړې دندې سرته رسوي:

- د متیورولوژیکي مرکزونو او سټېشنونو په جوړولو کې د غړو هېوادونو ترمنځ ګډه همکاري.
- د متیورولوژیکي څارنو او اندازو معیاري کول او یو ډول توب.
- د متیورولوژیکي معلوماتو د راکړې ورکړې د یوه چټک سیستم را منځته کول.
- په هوانوردۍ،سمندري،اوبولګولو،کرنې او نورو چاروکې د متیورولوژیکي خدمتونو پراختیا اوله هغې څخه په سمه توګه ګټه اخستنه.
- د متیورولوژیکي څېړنو او مطالعاتو پراختیا او همغږي کول.
- په بېلابېلو برخو کې د هوا پوهانو روزنه.

د يادونې وړ ده، چې د متيورولوژي نړيواله اداره (WMO) کې د نړۍ ۱۸۸ هېوادونه غړيتوب لري. د دې ادارې تر ټولو لوړ ارګان له نړيوال متيورولوژيکي کانګرس څخه عبارت دی، چې هر ۴ کاله وروسته يو ځل جوړېږي، نوموړی کانګرس د نړۍ د هېوادونو لپاره د متيورولوژي په برخه کې يو ټاکلی پروګرام جوړوي، چې د پلي کېدو چارې يې د يوې ۲۴ کسيزې کميټې له خوا تر سره کېږي.

WMO په نړۍ کې درې نړيوال مرکزونه لري، چې د WMC يا (World Meteorological center) په نوم يادېږي او په مسکو، واشنګټن او ملبورن کې موقعيت لري. دغه راز WMC په سيمه ييزه مرکزونو وېشل کېږي، چې د RMC (Regional Meteorological center)په نوم يادېږي، په همدې توګه RMC مرکزونه په ملي مرکزونو چې د NMC ،(National Meteorological center) په نوم يادېږي وېشل کېږي.

د مثال په توګه د افغانستان لپاره کابل د متيورولوژي ملي مرکز يا NMC،تاشکند سيمه ييز مرکز يا RMC او مسکو نړيوال مرکزيا WMC دي.

يانې متيورولوژيکي سټېشنونه خپل معلومات ملي مرکزونو او ملي مرکزونه يې سيمه ييزو مرکزونو ته او سيمه ييز مرکزونه يې د اړتيا په صورت کې نړيوالومرکزونو ته ورکوي او د نوموړو معلوماتو پر بنسټ اړونده پرېکړې سرته رسېږي، په عمومي توګه له نوموړو معلوماتو څخه په نړيواله کچې د هوا په وړاندوېنو کې ګټه اخيستل کېږي.

په WMO کې ۶ سيمه ييزې ټولنې (انجمنونه) او ۸ تخنيکي کميسونونه کار کوي، چې سکرتريت يې د ژنيف په ښار کې دي. د يادونې وړ ده، چې د اړتيا په

صورت کې WMO کله نا کله د متیورولوژي په برخه کې نړیوال کنفرانسونه او سمپوزیمونه هم جوړوي.

د متیورولوژي د نړیوالې موسسې WMO په چوکاټ کې یوه بله اداره، چې د هواپوهنې نړیوال سیستم (World Meteorological System) یاWMS نومېږي، هم کار کوي. دا اداره له یوه نړیوال سیستم څخه عبارت ده، چې د WMO لخوا څخه ورته لارښونه کېږي او اصلي موخه یې ټولو غړو هېوادونو ته د خدمتونو وړاندې کول دي.

دا سیستم په څو ځانګړو برخو وېشل کېږي:

۱.متیورولوژیکي ، ایرولوژیکي ، د مصنوعي سپوږمیو او نورو متیورولوژیکي معلوماتو سرچیني د یوه ټاکلي او منظم پروګرام لاندې کار کول.

۲.متیورولوژیکي مرکزونه په نړیواله کچه د متیورولوژیکي معلوماتود وېش، تحلیل ، ارزونې او ساتنې دنده سرته رسوي.

۳.د متیورولوژیکی معلوماتو د چټکې راکړې ورکړې دفترونه.

۴. د هوا د وړاندوېنې د لا اغېزمنتوب په هکله علمي څېړنېز پروګرامونه، په دې وروستیو کلونوکې دمتیورولوژیکي خدمتونو په ادراه یانې WMSکې د وړاندوېنوعددي میتودونو او همدغه راز د مصنوعي سپوږمیو معلوماتو ډېره پېژندنه تر لاسه کړې ده.

د متیورولوژي، ایرولوژي، مصنوعي سپوږمۍ او نورو متیورولوژیکي معلوماتو سرچینې، چې د څارنې او اندازه کولو سیستم هم ورته وایي د ۱۰۰۰۰ څخه پورته متیورولوژیکي، ایرولوژیکي او مصنوعي سپوږمیو سټېشنونه کار کوي.

د یادونې وړ ده، چې د متیورولوژي نړیوال مرکزونه یا WMC په نړیواله کچه متیورولوژیکي څارنو، اندازه کولو او مصنوعي سپوږمیو معلومات د راکړې ورکړې په برخه کې غوره خدمتونه سر ته رسوي او تر ډېره اندازې پورې د لویو وچو برخو وړاندوېنه چمتو کوي. په همدې ډول ځینې مهم او د اړتیا وړ معلومات د راټولونکې علمي څېړنو لپاره په خپلو دفترنو کې زېرمه کوي، سیمه ییز یانې RMC او ملي یانې NMC مرکزونه هم ورته دنده سرته رسوي.

۸-۱ لنډیز

په دې فصل کې د متیورولوژي د علم تاریخ ته لنډه کتنه شوې، ددې علم موضوع او موخې بیان شوي او دغه راز د متیورولوژي معلوماتو سرچینې چې متیورولوژیکي، ایرولوژیکې، د مصنوعي سپوږمیو ستېشنونو، نقشې او نور په ښه توګه تر مطالعې لاندې نیول شوي دي. په همدې توګه د متیورولوژي علم د څېړنې هغه میتودونه په ګوته شوي دي، چې په متیورولوژیکي څېړنو کې له هغې څخه کار اخیستل کېږي. له نورو علومو سره د متیورولوژي اړیکي په تېره بیا له فزیک، جېو فزیک او جغرافیې سره بیان شوي دي، د ملي اقتصاد په بېلابېلو برخولکه ټراسپورټ (هوایي، ځمکنی، سمندري)، کرنه، مالداري، صنایعو، عامه روغتیا، تجارت او نورو باندې د متیورولوژي اغېزې په ګوته شوې دي.

د مثال په توګه که چېرې د متیورولوژیکي معلوماتو څخه په اغېزمنه توګه ګټه واخیستل شي، نوښایي کرنیز پیداوار په ۱۰۰ کې له ۱۰ تر **۲۵** پورې لوړ شي.

ددې فصل په وروستیو برخو کې په نړیواله،کچه د متیورولوژي ادارې جوړښت، اهمیت او دندې بیان شوي دي او د هغې نړیواله،سیمه ییز او ملي مرکزونو په هکله معلومات لوستونکو ته په ښه توگه وړاندې شوي دي.

کلیدي کلیمې

متیورولوژي، هایدرولوژي، سیناپتیک، ډینامیک،هایدرومیخانیک ، اتموسفیر، هایدروسفیر، لیتوسفیر ، WMO ،RMC،WMC ، NMC رادیو ساونډ، ایرولوژي، سایکلون ، انتي سایکلون، اتموسفیر، ترمامیتر، بارومیتر، هایگرومتر ،کلیماتولوژی، جیوفزیک ،استرانومي اومصنوعي متیورولوژیکي سپوږمۍ.

پوښتنې

۱- په افغانستان کې له څه وخت راهیسې دمتیورولوژي خدمتونه پیل شویدي؟

۲-د متیورولوژي علم اصلي موخه او هدف څه دی؟

۳-د متیورولوژي په علم کې د څېړنې له کومو میتودونو څخه گټه اخیستل کېږي؟

۴-له نورو علومو سره د متیورولوژی علم اړیکې څرنگه ارزوئ؟

۵-د انسانانو په ژوند باندې متیورولوژي څه اغېزه لري؟

۶-د متیورولوژي ادارې جوړښت څه ډول دی او کومې دندې سر ته رسوي؟

۷-د هوا پوهنې نړیوال سیستم یا WMS په کومو ځانگړو برخو ویشل کېږی.

دویم فصل

اتموسفیر (Atmosphere)

د ځمکې کره له ۳ ځانګړیو برخو څخه چې جامده، اوبلنه او غازي برخه ده جوړه شوې ده. د ځمکې د کرې همدغه غازي برخه له بېلابېلو غازونو لکه نایتروجن، اکسیجن ، ارګون ، کاربن ډاي اکساید ، نیون ، هیلیوم ، اوزون ، او نورو څخه جوړه ده، د اتموسفیر په نوم یادېږي.

د اتموسفیر اصطلاح له دوو یوناني کلیمو یانې Atmos او sphaira څخه جوړه شوې ده، چې Atmos د بخار او sphaira د طبقې یا چاپېریال په مانا ده او په اصطلاح کې د غازونو هغې نازکې طبقې ته ویل کېږي، چې د ځمکې کره یې چاپېره کړې ده. د اتموسفیر تقریبي وزن 5×10^{15} کېلوګرامه اټکل کېږي، چې تقریباً د ځمکې د وزن ۱ پر ۱۰۰۰۰۰۰ برخه جوړوي، د ځمکې له اتموسفیر څخه د کېهاني فضا پر لوري په پر لپسې توګه بدلونونه رامنځته کېږي، کولای شو ووایو ؛ چې اتموسفیر ځانګړې او څرګنده پوله نه لري او په پرلپسې توګه د ستورو په منځ کې ورکېږي، په دې توګه یې نښې تر ۲۰۰۰-۳۰۰۰ کیلومترو لوړوالي پورې تر سترګو کېږي، په همدې سبب کولای شو ، د اتموسفیر پوله تر درې زرو کیلومترو لوړوالي پورې په فرضي توګه ومنو ، چې د اتموسفیر له جوړونکو غازونو د غلظت کموالي د ستورو د نني غازونو سره ورته والي ، د نومورې فرضیې د ثبوت بنسټ جوړوي.

نني اتموسفیر د ځمکې کرې د پرلپسي بدلونونو له امله، چې له پیدا ېښت څخه یې له ۳ تر ۴ میلیارده کاله تېرېږي رامنځ ته شوې او په دې اوږده او غیر متجانسه موده کې یې څو ځله د خواصو او جوړښت له پلوه بدلون کړی دی. د اتموسفیر او ژوند په باره کې بېلابېلې فرضیې وجود لري، له لومړیو فرضیو څخه یوه فرضیه چې د ۱۹ پېړۍ په ۲ نیمایې کې را منځته شوې ده داسې حکایت کوي؛ لومړني اتموسفیر

اکسیجن نه درلود او ښایي لومړني ژوندي موجودات باکتریاوې وې، ځکه په دې ډول موجوداتو کې بدلونونه د اکسیجن پرته صورت نیسي دا ډول باکتریاوې د Anairob باکتریا په نوم هم یادېږي. ددې ډول باکتریاوو ځینې ډولونه اوس هم تر سترګو کېږي. د لومړني اتموسفیر په هکله ځینې نور نظرونه هم وجود لري، ځینې نظرونه وایي، چې زموږ په سیاره کې په لومړي سرکې اتموسفیر وجود نه درلوده، ځکه چې د بې شانه ډېرې تودوخې په پایله کې غازونه د کیهان پر لوري خوځیدلي وو، د هغې په پایله کې ځمکې په تقریبي توګه خپل اوسنی شکل ځانته ونیو. اتموسفیري غازونه چې په لومړي سر کې دکانی ډېرو په جوړښت او په همدې ډول سیارو پر مخ او دننه موجود وو، رامنځ ته شول. په همدې ډول په لومړنیو وختونو کې په ځمکه کې ګڼ شمېر اور غورځونکي فعاله وو، ګڼ شمېر د اوبو بخارونه، خاورې، دوړې او غازونه لکه کاربونیک، نایتروجن، کاربن ډای اکساید او نور هوا ته وغورځول شول. خو په هغه وخت کې د ځمکې کره دومره توده وه، چې نوموړي غازونو نشو کولای تراکم وکړي، وروسته له هغې چې د ځمکې په کره کې تودوخه را ټیټه شوه، د ځمکې په اتموسفیر کې اوبه د غاز او مایع په بڼه راپیدا شوې، دتودوخې دلاټیټوالي په ترځ کې ډېرباارانونه او اورښتونه رامنځته شول، ویل کېږي چې په هغه وخت کې به یو ځاځکې ورښت د ځمکې تودې سطحې ته راورسېد، نو جوش به یې کاوه او بېرته به د بخار په ډول هوا ته پورته کېده، دغې موضوع د ځمکې د سړېدو پروسه چټکه کړه.

د اتموسفیر اوسنی جوړښت د ډېري اوږدې مودې د پېچلو بدلونونو په پایله کې را منځته شوی دی، خو د هغې په اړه بحث ددې کتاب له درسي نصاب څخه بهر دی که چېرې ۱-۲ جدول ته ځیر شو، وینو چې دا ډول بدلونونه له ډېرو پخوانیو زمانو راهیسې تر نن ورځې پورې د فشار بدلونونه د اتموسفیر د اجزاو له بدلونونو سره یوځای څرګندوي. په دې جدول کې په روښانه توګه د ځینو غازونو یانې نایتروجن ډېروالی او په همدغه توګه د ځینو غازونو یانې میتان لږوالی تر سترګوکېږي.

همدغه راز کولای شو، چې د ځينو غازونو يانې اکسيجن ثبات او ډېروالی او په همدغه ډول د اوبو په بخار کې توپيرونه په روښانه توګه وګورو. په همدې توګه کولای شو، چې داتموسفير تودوخه د اتموسفير د اغېزمنې تودوخې پرخلاف د ځمکې د سطحې په هوا کې پر لېپسې لوړوالی هم تر سترګو کېږي.

(اغېزمنه تودوخه هغه تودوخه ده، چې نسبتی لنده بل او د باد چټکتيا پر وخت تر سترګو کېږي او دځمکې دسطحې له تودوخې چې نسبتی لنده بل ۱۰۰٪ او د باد چټکوالی ۱۰.۰ متره په يوه ثانيه کې، سره پرتله شي، په عمومي توګه اغېزمنه تودوخه په ساختمانی چاروکې ډېره کارول کېږي).

(۱-۲) جدول د اتموسفیر د بدلون ځرنګوالی د کمپیوټر د یوه وتلي پروګرام (لاک ووډ، ۱۹۸۲) پر بنسټ Lockwood۱

وخت (میلون کاله)	د سمندر د سطحي فشار	د اتموسفیر برخې							اغېزمنه تودوخه (کلوین)	د ځمکې د سطحي تودوخه (کلوین)
		Nr $۱۰^{۲۱}$gr	O2 $۱۰^{۲۱}$gr	CO2 $۱۰^{۲۰}$gr	CH4 $۱۰^{۲۱}$gr	NH3 $۱۰^{۱۹}$gr	Ar $۱۰^{۱۹}$gr	H2O		
۴،۲۵	۱،۲۵	۰،۷۵	۰	۳۲،۲	۳،۳۷	۰،۷۳	۰،۰۴	۴،۱۸	۲۱۷	۳۰۵
۴،۰۰	۱،۳۷	۰،۵۶	۰	۱۳،۴	۵،۱۳	۱،۷۶	۰،۱۶	۷،۶۸	۲۱۸	۳۱۴
۳،۷۵	۱،۳۹	۰،۳۲	۰	۸،۲۸	۶،۰۰	۲،۲۳	۰،۳۴	۹،۶۷	۲۱۹	۳۱۷
۳،۵۰	۱،۳۲	۰،۳۱	۰	۵،۲۷	۵،۹۳	۲،۲۹	۰،۵۷	۸،۲۷	۲۲۰	۳۱۵
۳،۲۵	۱،۲۲	۰،۵۲	۰	۳،۵۴	۵،۳۹	۲،۱۵	۰،۸۶	۵،۷۵	۲۲۱	۳۱۰
۳،۰۰	۱،۱۰	۰،۸۷	۰	۲،۴۸	۴،۵۶	۱،۹۰	۱،۱۸	۳،۷۷	۲۲۴	۳۰۴
۲،۷۵	۰.۹۷	۱،۳۱	۰،۰۶	۱،۸۱	۵۲،۳	۱،۶۲	۱،۵۴	۲،۶۱	۲۳۰	۲۹۹
۲،۵۰	۰،۳۷	۱،۱۴	۰،۰۶	۱،۳۷	۲،۲۲	۳۶،۱	۱،۹۳	۲،۳۰	۲۳۸	۲۹۷
۲،۲۵	۰،۶۲	۳،۷۶	۰،۰۸	۱،۰۳	۰،۹۳	۱،۰۹	۲،۵	۱،۸۶	۲۵۰	۲۹۴
۲،۰۰	۰،۷۵	۳،۸۱	۰،۰۸	۰،۶۴۶			۲،۷۹	۰،۷۷	۲۵۱	۲۸۱
۱،۷۵	۰،۷۶	۳،۸۴	۰،۰۹	۰،۳۶۵			۳،۳۵	۰،۶۹	۲۵	۲۷۹
۱،۵۰	۰،۷۷	۳،۸۷	۰،۱۰	۰،۲۱۵			۳،۷۲	۰،۶۹	۲۵۳	۲۷۹

١،٢٥	٠،٧٨	٣،٨٩	٠،١٠	٠،١١٧			٤،٢١	٠،٧١	٢٥٤	٢٨٠
١،٠٠	٠،٨٩	٩٠و٣	٠،٤٣	٠،٠٢٩			٤،٧٠	٠،٧٢	٢٥٥	٢٨٠
٠،٧٥	١،٨٩	٣،٩١	٠،٢٩	٠،٠٢٤			٥،،٢١	٠،٩٠	٢٥٦	٢٨١
٠،٥٠	٠،٩٠	٣،٩١	٠،٨٢	٠،٢٤			٥،٧٢	٠،٠٢	٢٥٦	٢٨٣
٠،٤٥	٠،٩٤	٣،٩٢	١،٠٣	٠،٢٤			٦،١٤	٠،١٠	٢٥٦	٢٨٥
٠،٣٠	١،٨٥	٣،٩٢	١،٢١	٠،٢٤			٦،٣٥	١،١٢	٢٥٥	٢٨٦
٠،٢٠	٠٩٧	٣،٩٢	٠	٠،٠٢٤			٦،٥٥	١،٢١	٢٥٥	٢٨٧
٠،١٠	٠،١٠٠	٣،٩٢	٠	٠،٠٢٤			٦،٧٦	١،٢٧	٢٥٥	٢٨٨
				٠،٠٢٤						٢٨٨

۱–۲ طبقې

د شلمې پېړۍ په لومړیو کې هوا پوهانو باور درلود، چې ټول اتموسفیر تر ډېرې کچې یو ډول فزیکي خواص لري. دمثال په توګه هغوی باورکاوه، چې تودوخه په منظمه توګه د لوړوالي له مخې کمېږي یوازې د ۲۰مې پېړۍ په سر کې هوا پوهان دې نتیجې ته ورسېدل، چې اتموسفیر د فزیکي خواصو له بابته یو ډول نه دی او پر بېلابېلو طبقو او پوړیو وېشل کېږي، یانې د ۱۲مې پېړۍ له پیل څخه تر نن ورځې پورې انسانانو د اتموسفیر او په ځانګړې توګه د هغې د عمودي جوړښت په برخه کې ډېرې مستقیمې او غیر مستقیمې څېړنې، مطالعې او ارزونې ترسره کړي دي او نن هم دوام لري، د همدې موخې د لاس ته راوړلو لپاره یې له بېلابېلو تخنیکي آلاتو لکه بالونونو، رادیو سانډ، توغندیو، رادار، او ډول ډول مصنوعي سپوږمیو څخه ګټه اخستې ده.

په عمومي توګه د ځمکې اتموسفیر د تودوخې پر څرنګوالي، د کثافت توپیر، د فشار بدلونونه، د ګازونو څرنګوالي او برېښنایي ځانګړتیاوو پر بنسټ په لاندې ډول پر بېلابېلو طبقو وېشل کېږي. ۱-تروپوسفیر ۲- ستراتوسفیر ۳- میزوسفیر ۴- یونوسفیر ۵ –اګزوسفیر.

د پورتنیو طبقو ترمنځ پوله د پاز کلمې د روستاړي (پسوند) پر زیاتولو جوړېږي، د مثال په توګه: تروپوپاز، ستراتوپاز، میزوپاز او نور.

ددې لپاره چې وکولای شو، د اتموسفیر طبقې په ښه توګه و پېژنو، هره یوه یې په لاندې توګه مطالعه کوو.

۲–۲ تروپوسفیر Troposphere

تروپوسفیر د اتموسفیر تر ټولو ښکتنۍ طبقې څخه عبارت ده، چې خپله له نورو کوچنیو طبقو څخه جوړه شوې ده. دغه طبقه کې د اوبو د ټولو بخارونو راټولیدل د اتموسفیر له نورو طبقو څخه ځانګړې کوي، په همدې دلیل هغه هوایي جوړښتونه او

پدیدې، چې له لنده بل سره اړیکي لري او د هوا په ځرنګوالي کې ټاکونکې رول لري، یوازې او یوازې په همدې طبقه کې رامنځته کېږي لکه: وربځې، بارانونه، واورې، لړۍ ، غورهار او برښنا.

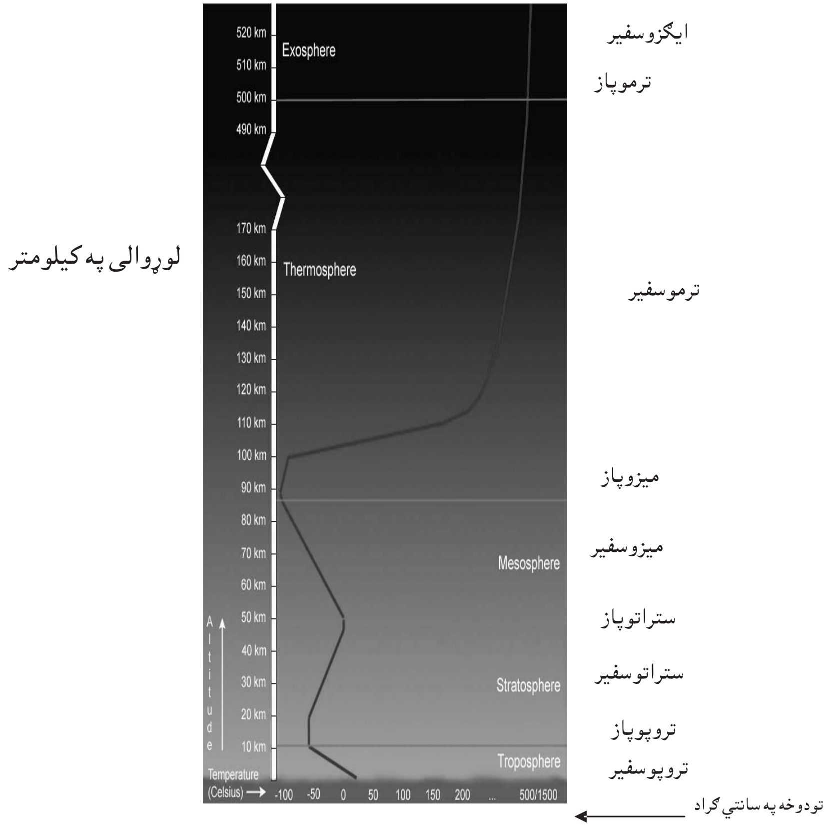
د تروپوسفیر طبقې دتودوخې سرچینه دځمکې په سطحه کې منعکسه وړانګې ګڼل کېږي. همدا سبب دی، چې په دې طبقه کې تودوخه د لوړوالي له مخې په چټکۍ کمېږي او همدغه راز د تروپوسفیر لاندېنۍ طبقې د پورتنیو طبقو په پرتله خورا تودې دي.

د تروپوسفیر پوړ ډبلوالی د تودوخې د بېلابېلو شرایطو له امله، چې دځمکې په کره کې ترسترګو کېږي، توپیر لري. په عمومي توګه د تروپوسفیر طبقې ډبلوالی په استوایي سیمو کې له ۱۷ څخه تر ۱۸ کیلومترو ، په معتدلو سیمو کې له ۱۰ څخه تر ۱۱ کیلومترو او په قطبي سیمو کې له ۷ څخه تر ۸ کیلومترو پورې بدلون مومي، همدا سبب دی، چې د تروپوسفیر طبقې تودوخه په قطبونو کې تقریباً د سانتي ګراد ۴۰- درجې، په معتدلو سیمو کې د سانتي ګراد ۵۲- درجې او په استوایي سیمو کې د سانتي ګراد له ۸۰- څخه تر ۹۰- درجو پورې بدلون مومي. دتروپوسفیر په طبقه کې د هوا عمودي او افقي حرکتونه د اتموسفیر د نورو طبقو په پرتله چې لوړوالی یې زیات دی ډېر چټک دی، په همدې سبب د تروپوسفیر په طبقه کې د غازونو کچې د لوړوالي له مخې تر ډېرې اندازې پورې بدلون نه کوي.

په تروپوسفیر پوړ کې د بادونو لوری په طبیعي توګه د ځمکې له وضعي حرکت سره چې له لویدیځ څخه د ختیځ په لوری دی تړاو لري او په عمومي توګه د بادونو چټکتیا(سرعت) له ځمکې څخه د لوړوالي له مخې زیاتېږي. د ځمکې کرې د تروپوپاز په پورتنۍ برخه (د ستراتوسفیر لاندېنۍ برخه) کې د بادونو یو ډول مرکزونه یانې هستې تر سترګو کېږي، چې د رود باد یا جټ ستریم (Jeet stream) په نوم یادېږي، د دې ډول بادونو چټکتیا په یوه ساعت کې ۵۵۰ کیلومترو پورې

رسیږي. دا ډول بادونه د ۲مې نړیوالې جګړې پر مهال کشف شول او داتموسفیر دلاندېنیو طبقو د فشاري سیستمونو (سایکلون ، ترف، ریج ، سیدل، انتي سایکلون) پر څرنګوالي او همدغه راز د هوانوردۍ په چارو کې ډېر ارزښت لري.

تروپوسفیر د تودوخې او لنده بل د ځانګړتیاو له مخې د بیوسفیر او پیلوسفیر په طبقو وېشل کېږي، چې په دې ځای کې یې د هغه ارزښت له مخې چې په هوا پوهنه او په ځانګړي ډول اقلیم پوهنه کې یې لري د کتنې لاندې نیسو.



(۱-۲) شکل د اتموسقیر عمودي جوړښت او طبقې(۱۴)

يو الماني اقليم پوه، چې شنايدر كاريوس(Schneider Carious) نومېږي، د ځمكې دمخ په لوګو (غبار) ككړه طبقه، چې له۱ نه تر ۲ كيلومترو په لوړوالي كې موقعيت لري، د پيلوسفير يانې (اصتحكاكې طبقې) په نوم ياده وي، نوموړي په ايرولوژيكې ډيا ګرامونو كې د تودوخې او لنده بل له مطالعې او څېړنې څخه د دغه ډول طبقو ډولونه، چې د هوا او اقليم په څرنګوالي كې ډېر اهميت لري په نښه كړي دي. د پيلوسفير د بېلابېلو شكلونو په را منځته كېدو كې د ځمكې د سطحې اصتحكاك له يو پلوه او د لوړو ژورو موقعيت له بله پلوه د اهميت وړدي، خو په ځينو حالاتو كې د اصتحكاك او لوړو ژورو اغېزي په خپلواكه توګه ځانګړي شرايط را منځته كوي. دا موضوع په هغه صورت كې رښتيني بريښي، چې د اصطحكاك په لاندېنيو طبقو او پورتنيو طبقو كې د يو لوري حركتونه ډېر وي.

پيلوسفير بېلابېل ډولونه لري، چې تر ټولو مهم يې د انورشن طبقه، لوړې پرتې لړۍ (مه) ،ساده،كنويكشن، او مغشوش يا متلاطم پيلوسفير دی.

په عمومي توګه د انورشن پيلوسفير طبقه، چې د لوګو يانې غبار پوله (پيلوپاز) څخه ډېر لاندې موقعيت لري، چې لوړوالی يې د ځمكې له سطحې له ۲۰۰ څخه تر ۵۰۰ مترو رسېږي. په دې طبقه كې تودوخه د معمول پرخلاف په لوړوالي سره لوړېږي، زياتره په دې طبقه كې هوا ګردجنه (غبار الوده) وي او ځمكنۍ لړۍ په اسانۍ سره تر سترګو كېږي، د لوړو پر تو لړو د پيلوسفير په طبقه كې په لومړي سر كې د ۱۰۰ يا ۲۰۰ متره د تودوخې درجه په معمولي توګه كمېږي او له وربځوپرته ګردجنې طبقې را منځته كوي. هغه وخت چې د تودوخې درجې كموالی خورا كم شي يا په ټپه ودرېږي (T=cost)نو د ځمكې له سطحې څخه له ۲۰۰ څخه تر ۹۰۰ مترو پورې د لړو د پوښښ لپاره پر زړه پوري شرايط رامنځته كېږي او په هوا كې ټيټې وربځې يا ستراتوس (stratus) را خوزېږي. په ساده پيلو سفير كې د اصطحكاك او كنويكشن طبقې يو دبل له پاسه ځای نيسي، په داسې حال كې چې په

لاند ېنۍ(اصطحکاکي) طبقه کې له ګرده پاکه هوا ځای لري، خو په پورتنۍ طبقه کې هوا ګردجنه وي او پر لوړوالي سره نوره هم ګردجنه کېږي، په دې وخت کې پېلوپاز په لاندې برخه کې ټيټې وريځې لکه ستراتوکومولوس(stratocumulus) او یا کومولوس (cumulus) تر سترګو کېږي.

په کنوېکشن ډوله پیلوسفیر کې اصطحکاکي او کنوېکشني حرکتونه د يو بل په مخالفت کې حرکت کوي او هر يو ځانته ځانګړې طبقه رامنځته کوي. د اصطحکاکي طبقې په پاسنۍ برخه کې چې د باد چټکتیا اعظمي حد ته رسېږي، څه ناڅه وريځې لکه کومولوس را څرګندېږي، په داسې حال کې چې د پیلوسفیر طبقې په پاسنس پوله کې د ستراتوکومولوس وريځې او انورشن طبقه را منځته کېږي . مغشوش (متلاطم) پیلوسفیر په صورت کې د پېلوسفیر ډبلوالی ۳کېلومتره یا له دې څخه هم ډېر وي او په دې صورت کې د کنوېکشن طبقه ډېره پر مختللې وي، د اصطحکاک او کنوېکشن طبقې په پاسنۍ برخه کې ټيټې وريځې تر سترګو کېږي، په داسې حال کې چې د پېلوسفیر په نوره فضا کې کومولوس ډوله وريځې تر سترګو کېږي.

د یادونې وړ ده، چې پېلوسفیر په ټولو ځايونو کې په منظمه او يو ډول نه رامنځته کېږي، بلکه زیاتره له ټاکلو اقلیمونو سره تړاو لری، چې دا کار په بېلابېلو سیمو کې د هوايي کتلو په ډول او موقعیت پورې اړه لري، همدا سبب دی چې د پېلو سفیر رښتني مطالعه او څېړنه موږ ته د اقلیمي ځانګړتیاوو په برخه کې ګټور معلومات برابروي، په لاندې جدول کې د پېلوسفیر طبقې څرنګوالی ښودل شوی دی.

(۲-۲)جدول د پېلو سفير جغرافيايي وېش:

د پيلو سفير ډولونه	د جوړښت سيمې
انورشن طبقه	زياتره په قطبي سيمو (په ژمي کې په معتدلو سيمو او جغرافياي لوړو ځمکو کې چې د فشار مرکزونه لري) شتون لري.
لوړې لړې	په قطبي سيمو او منځنيو عرض البلدونو کې په عمومي توګه په اوړي کې د سيندونوله پاسه او په ژمي کې د وچو پر مخ تر سترګو کېږي.
ساده	له قطبي او استواي سيمو پرته په ټولو جغرافياي سيمو کې تر سترګو کېږي.
کنوېکشن	زياتره په اوړي کې په معتدلو سيمو او د تل لپاره له استوا څخه په لاندې سيمو کې او په ځانګړې توګه په تودو سيمو کې د بادونو لوري ټاکي.
مغشوش	په ټيټو او منځنيو جغرافيايي سيمو کې او په هغه وخت کې چې کنوېکشن وليدل شي، رامنځته کېږي.

۳-۲ ستراتوسفیر Stratosphere

په عمومي توګه په اتموسفیر کې بدلونونه د هوا حالاتو په نوم یادېږي، دغه بدلونونه تر ډېرې کچې په تروپوسفیر پورې تړلي دي، د ستراتوسفیر طبقه هم تر یوې کچې په هغه بدلونونو کې چې د اتموسفیر په پورتنیو طبقوکې رامنځته کېږي اغېزې لري، د مثال په توګه: دلمرد ځلېدو پر مهال د ماورابنفش وړانګو زیاتوالی په ډېره چټکۍ سره ستراتوسفیر تودوي او د هوا په حالاتو کې د پام وړ بدلونونه رامنځته کوي. همدا راز د اتموسفیر په لاندېنیو برخو کې برښنایي پدیدې، فوټوکېمیاوي بدلونونه او تعاملونه او د راډیویي څپو او امواجو خپرېدل په مستقیمه توګه د پورتني اتموسفیر له څرنګوالي سره تړاو لري(۱۳:۱۰).

د اتموسفیر د پورتنیو طبقو په مطالعه او څېړنو کې د جیوفزیکي علومو څخه ګټه اخیستل کېږي، د دې ډول مطالعاتو او څېړنو بنسټ عبارت دی له یونو سفیر ځانګړتیاوي، قطبي نور، پورتنیو طبقو کې د وړانګوځلېدنه ،د ځمکې مقناطیسي بدلونونه او نور...

د تودوخې درجې څرنګوالی د ستراتوسفیر په لاندېنیو برخو (لومړني ۳۰-۳۵ کیلومترو) کې د وروستي پېړۍ له پیل څخه په پرلپسي توګه د راډیوساونډ په مرسته مطالعه او څېړل کېږي، دڅېړنو پایلې څرګندوي، چې د ستراتوسفیرلاندېنۍ برخې څخه پاسنې برخې ته په عمودي ډول له یوې ثابتې طبقې څخه جوړه شوې ده، د هوا د تودوخې درجه د تروپوپاز طبقې په اوږدوکې د سیمې او موسم په توپیر سره بدلون مومي. د مثال په توګه په نورو سیمو کې په عمومي توګه د تودوخې درجې ډېروالی په چټکۍ سره نه رامنځته کېږي، خو په ځینو سیمو کې په منځنۍ توګه دا ډول بدلونونه یوازې په اوړي کې تر سترګو کېږي، په داسې حال کې چې په ژمي کې په نوموړو سیمو کې د هوا په تودوخه کې ډېر لږ کمښت تر سترګو کېږي. په اوړي کې د تودوخې درجې ډېروالی او په ژمي کې د تودوخې درجې کموالي په قطبي سیمو کې تر ډېرو کلونو پورې ثبات لري.

که چېرې په يوه اوږده موده کې د هوا تودوخې منځنيو ارقامو ته پاملرنه وکړو، نو دستراتوسفير په طبقه کې ۲ بېلابېلې طبقې چې يوله بل سره توپير لري څرګند ېږي. په عمومي توګه له ۱۱تر **۲۵** کيلومترو لوړوالي پورې د ستراتوسفير په طبقه کې تودوخه بدلون نه کوي. يا په بل عبارت ايزوترمي حالت برقرار وي، چې د تودوخې درجه تقريباً د سانتي ګراد د **۵۲** درجو په شاوخوا کې وي. له نوموړي لوړوالي څخه په لوړو برخو کې د هوا تودوخې درجه د اوزون د طبقې په وسيله د ماوراي بنفش وړانګو خپرېدلو له امله لوړېږي، يانې د ستراتوسفير طبقې په **۵۰** کېلومتره لوړوالي کې د تودوخې درجه د سانتي ګراد صفر درجې ته پورته کېږي، د اتموسفير دغه طبقه د اوزونوسفير په نوم هم يادېږي، چې پورتنۍ پوله يې تر پاسينۍ طبقې يانې ميزو سفير، ستراتوپاز پورې رسېږي.

د ستراتوسفير په طبقه کې د ورېځې را منځته کېدل ډېر لږ تر سترګو کېږي يوازې په ځينو ځانګړو حالاتو کې امکان لري، چې غرنۍ او مرواريدي ورېځې له ۲۱ څخه تر ۲۹ کيلومترو په لوړوالي کې څرګندې شي ،چې انګېزه اولامل يې په عمومي توګه د هوا د څپو په ډول حرکتونو سره تړاو لري، دا ډول ورېځې کله کله دتودوخې په ډېرو ټيټو درجو (تقريباً د سانتي ګراد منفي ۸۲ درجو)کې رامنځته کېږي، په اروپا کې د ناروې او سکاټلند غرونو پر سر څرګندېدنه يې غوره مثال دي.

د ستراتو سفير طبقې يوه مهمه ځانګړتيا د اوزون له طبقې څخه عبارت ده، چې د اکسيجن له درې ماليکولي اتومونو څخه جوړه شوې ده. په عمومي توګه د اوزون طبقه له ځمکې څخه له ۲۰ نه تر ۳۰ کيلومترو لوړوالي کې موقعيت لري. اوزون په لاندې توګه د بېلابېلو فوټو کېمياوي عواملو او تعاملونو په ترڅ کې تجزيه او يا رامنځته کېږي.

۱-داکسيجن ماليکولونه د ماوراى بنفش وړانګو په ترڅ کې چې اوږدوالى يې ۲، ۰ مکرون دى، په دوه اتومه تجزيه کېږي.

$$O_2+hv \longrightarrow O + O$$

په پورتني فورمول کې hv د انرژي لګښت، h د پلانک ثابت او v د څلپدو فریکونسي ده.

۲- نوموړي ازاد شوي اتومونه د اکسیجن له نورو اتومونو (O_2) سره یوځای کېږي او د اوزون اتوم را منځته کوي.

$$O_2 + O + M \longrightarrow O_3 + M$$

په پورتني فورمول کې M هغه اتوم یا مالیکول دی، چې د پورتني تعامل رامنځته کېدل پاروي.

۳- له بله پلوه څرنګه چې اوزون د اکسیجن د مالیکولونو په پر تله کم ثبات لري، نو د لمر وړانګو ته رسېږي، چې اوږدوالي یې ۲،۰ مکرون دی، په نتیجه کې په اتوم او یو مالکول اکسیجن تجزیه کېږي.

$$O_3 + hv \longrightarrow O_2 + O$$

په بل حالت کې اوزون د اکسیجن سره د ترکیب په صورت کې په دوه مالیکوله اکسیجن باندې تبدیلېږي، چې معادله یې دا ده:

$$O_3 + O \longrightarrow 2O_2$$

دا ډول بدلونونه او تعاملونه د ماورای بنفش وړانګو د اغېزو په ترځ کې رامنځته کېږي، چې په پای که دغه خطرناکې وړانګې ځمکې ته را رسېږي ، له بل پلوه د اوزون د تجزیې پر وخت یوه اندازه انرژي د تودوخې په ډول ازادېږي او د اتموسفیر په واسطه جذبېږي، ددې کار په ترځ کې د اتموسفیر تودوخه زیاتېږي.

په عمومي توګه په ستراتوسفیر کې د اوزون جوړېدل او له منځه تلل داوږدې مودې په ترځ کې لږ تعادل لري، د ستراتوسفیر په لاندېنۍ برخه او تروپوسفیر کې د لمر د وړانګو څېړنو ښودلې، هغه وړانګې چې د څپو اوږدوالی یې ۲۹،۰=£ مکرون وي ځمکې ته نه رسېږي،دا کار د اوزون په وسیله د نوموړو وړانګو جذبېدل څرګندوي. دا چې د ماورای بنفش وړانګې د ژوندیو موجوداتو حجرې له منځه وړي

او د نومو ړو وړانګو پر وړاندې د سپر په توګه د اوزون طبقې له موجوديت څخه انکار نه شي کېدای. پر ټولو انسانانو لازمه ده، چې د اوزون طبقې په ساتلو کې ګډې هلې ځلې و کړي او د هر هغه کړو مخه و نيسي، چې د اوزون طبقې له د ويجاړېدو لامل ګرځي(۴:۲۴).

اوزون کولای شي، چې د عمودي نزولي حرکتونو په ترڅ کې تروپوسفير او دهغې ټيټو برخو يانې د ځمکې سطحې نږدې برخو ته ورسېږي، سره له دې چې په دې صورت کې اوزون ډېر ځله د تيزابي عمليو په ذريعه تجزيه کېږي. د اوزون کچه تر ډېره موسمي بڼه لري، ځکه چې په پسرلي که تر ټولو ډېره او په مني که تر ټولو لږه تر سترګو کېږي. همدغه راز د اوزون جغرافيايي وېش تر ټولو لږ په استوايي سيمو او تر ټولو ډېر د ۲۰ درجو عرض البلدونو په شاوخواکې تر سترګو کېږي، په همدغه ډول د لوړ فشار په سيمو کې د اوزون کچه ټيټه او د ټيټ فشار په سيمو کې د اوزون کچه لوړه وي.

۴–۲ ميزوسفير (Mesosphere)

د اوزون د تودې طبقې له پاسه د ميزو سفير طبقه موقعيت لري، په دې طبقه کې د تودوخې درجه په لوړوالي سره کمېږي، يانې د ميزوسفير په طبقه کې د هرو سلو مترو لوړوالي کې دتودوخې درجه د سانتي ګراد د ۳ ،۰ درجوپه اندازه ټيټېږي، په دې توګه د نومو ړې طبقې په پاسنيو برخو (د ۸۰ نه تر ۹۰ کيلومترو) کې تودوخه د سانتي ګراد د ۸۰- درجو پورې را ټيټېږي. ښکاره ده چې په داسې ډول تودوخه کې د اوبو بخارونه چې کله نا کله نومو ړې طبقې ته پورته کېږي، انجماد حالت ته رسېږي، چې له امله يې ځينې تورې ورېځې رامنځته کېږي، دغه ډول ورېځې معمولاً د اوړي په موسم کې چې لمر په نيمايي اسمان کې وي، په لوړو جغرافيايي سيمو کې په ځانګړې توګه تر سترګو کېږي (۹: ۵۹)

یادې وربځې په اوړي کې په لوړو جغرافیایي سیمو کې لیدل کېږي، ځکه چې په دغه فصل کې د میزوسفیر تودوخه تر ټولو ټیټې کچې ته رسېږي، په داسې حال کې چې په ژمي کې په ټیټو جغرافیایي سیمو کې د تودوخې درجه تر ټولو لوړه وي او د اوبو بخارونه د اشباع حالت ته نه رسېږي. په اوړي کې د میزو سفیردتودوخې ټیټه درجه په قطبي سیمو کې په داسې حال کې رامنځته کېږي، چې لمر په دې فصل کې د قطبي سیمو له پاسه د ماښام (افق) ته نه رسېږي، بر خلاف ژمني ډېره تودوخه په هغه وخت کې رامنځ ته کېږي، چې لمر له ماښام څخه پورته نه تېرېږي، په همدې سبب د تودوخې درجې څرنګوالی په دې طبقه کې د عمودي حرکتونو سره تړلی دی. یو هوا پوه چې پال بور (Bohr)نومېږي داسې څرګندوي؛ چې په اوړي کې باید په دې طبقه کې هوا صعود وکړي، او په دې طبقه کې د تودوخې درجه را ټیټه کړي، چې په پایله کې یې تورې وربځې را منځته کېږي، په داسې حال کې چې په ژمي کې په هوا کې نزولي حرکتونه عمومیت لري، چې په ترڅ کې یې د هوا تودوخه لوړېږي او د نوموړو وربځو د رامنځته کېدو امکان له منځه ځي.

په عمومي توګه ویلي شو، چې د میزوسفیر طبقه د اتموسفیر تر ټولو سړه طبقه ده، هغه اندازه کونې چې د توغندیو په وسیله سر ته رسېدلي دي جوتوي، چې د میزوسفیر په طبقه کې د تودوخې کچه د ساتنې ګراد تر (۱۲۰-) درجو پورې را ټیټېږي. همدغه راز څېړنې څرګندوي، چې په نوموړې طبقه کې ډېر سخت بادونه چې چټکتیا یې په یو ساعت کې تر ۷۲۰ کیلومترو رسېږي تر سترګو کېږي، چې په دې طبقه کې د فشار له ډېرو بدلونونو سره اړیکي لري.

۵–۱۲ایونوسفیر (Ionosphere)

دا برخه د میزوسفیر یا میزو پاز طبقې د ځمکني اتموسفیر تر (۱۰۰۰ کیلومترو) لوړوالي پورې موقعیت لري. په دې طبقه کې د برښنا ډېر زیات باد حاکم دی، چې د ازادو ایونو او الکترونو له موجودیت څخه را منځته شوی دی. په حقیقت کې د لمر

وړانگې ډېرې قوي وړانگې (ماوراى بنفش او روتنگن، د ايکس او زره وړانګولګېدنه) چې بهرنۍ فضا څخه د اتموسفير پورتنيو طبقو ته راننوځي، د ماليکولونو او اتومونو د تجزيې سبب ګرځي. د تجزيې په نتيجه کې الکترونونه ازادېږي، او د اتوم پاتې شونې د ايون په ډول بد لېږي، همدا سبب دى چې دا طبقه د ايونو سفير په نوم يادېږي.

د ماوراى بنفش وړانګو ځلېدنه او د روتنګن وړانګو پراخېدل په عمومي توګه له ۱۰۰ کيلومترو لوړوالي څخه پورته د اکسيجن ماليکونه په اتومونو تجزيه کوي، له معلوماتو سره سم ۱۴۰کيلومتره لوړ والي څخه پورته اکسيجن يوازى په اتومي شکل وجود لري. د نايتروجن د ماليکولونو ازادېدل هم په **۲۵۰** کېلومتره لوړوالي کې رامنځته کېږي او له پورتني لوړوالي څخه پورته تقريباً يوازې د هايدروجن اتومونه تر سترګو کېږي.

د تجزيې (Ionization)شدت په ټولو لوړوالو کې يو ډول نه دى، په همدې دليل د بېلا بېلو الکترونونو او ايونونو بېلابېلي طبقې په ايونوسفير کې تر سترګو کېږي. دا طبقې په راډيويي اړيکو کې ډېر اهميت لري او په لاندې توګه عبارت دي له:

د D طبقه

دا طبقه د نايتروجن مونواکسايد (NO)غاز د تجزيې په پايله کې د رامنځته شويو الکترونونوله يو ځاى کېدو څخه د روتنګن وړانګو(چې د موج اوږدوالى يې ډېر لږ دى) د لګېدو په صورت کې تر سترګو کېږي او د ځمکې سطحې له ۷۰ تر ۸۰ کيلومترو پورې نفوذ کوي. دا طبقه تل نه رامنځته کېږي، بلکه يوازې په ځانګړو شرايطو کې او هغه هم د ورځې په اوږدو کې امکان لري ،دا طبقه تر سترګو شي.

د E طبقه

دا طبقه د اکسیجن د مالیکولونو دتجزیې یا ایونیزاسیون په پایله کې د روتنګن وړانګو د کمزوري ځلېدنې، چې د موج اوږدوالی یې لوی وي د ځمکې له سطحې څخه تر ۱۱۰ کیلو مترو لوړوالي کې رامنځته کېږي. یو عالم چې لیلیه کویست نومېږي په ۱۹۸۲ م کال کې د خپلو څېړنو په پایله کې په نوموړې طبقه کې د الکترونونو تراکم په یوه متر معکب کې ۱۰ په توان د ۱۱ ښودلی دی. دا طبقه د شپې لخوا څه نا څه کمزوري کېږي.

د F طبقه

دا طبقه د اکسیجن د اتومونو د ایونیزاسیون په ترڅ کې د ځمکې له سطحې څخه له ۲۰۰-۴۰۰ کیلومترو لوړوالي کې د ماورای بنفش وړانګو د لګېدو له امله چې د موج اوږدوالی یې ۰،۱ څخه تر ۳ ،۰ میکرون وي رامنځته کېږي، دا طبقه په خپل منځ کې په دوه(F1او F2)طبقو وېشل کېږي، چې د شپې په اوږدو کې یو په بل کې مدغم کېږي او یوه ځانګړې طبقه را منځته کوي، د F په طبقه کې د الکترونونو تراکم د E طبقې په پرتله لوړ دی، چې د الکترونونو شمېرې تقریباً په یو متر مکعب کې د ۱۰ پر توان د ۱۲ څخه زیات دی.

دایونوسفیر په طبقه کې د الکترونونو موجودیت،د راډیویي څپو د مختل کېدواو خړېدوسبب ګرځی.په عمومي توګه دلنډو څپو د مختل کېدو توان د الکترونونو د تراکم د زیاتېدو له امله ډېرېږي. له همدې امله د F طبقه د رادیویي څپو په مختل کېدو کې مهمه ونډه لري. په داسې حال کې چې د Dپه طبقه کې چې د الکترونونو د تراکم کچه ټیټه ده، یوازې د راډیو اوږدې څپې خپروي، لنډی او منځنۍ څپې جذبوي. د E طبقه هم د F طبقې په څېر منځنۍ او لنډې څپې په ښه توګه منعکسوي همدا سبب دي، چې د E طبقه د اوږدو واټنو لپاره په راډیویي اړیکو کې ځانګړی اهمیت لري.

د ايونوسفيرپه الکترونونوکې د تراکم کچه د لمر وړانګود ځلېدو له زاويې سره ډېر تړاو لري، په همدې سبب د الکترونونو د تراکم تر ټولو لوړه کچه د ورځې په نيمايي او همدغه راز د الکترونونو د تراکم تر ټولو ټيټه کچه د شپې په نيمايي کې تر سترګو کېږي. د لمر سطحې د طغيان په وختونو کې د ايونو سفير ببلابېلې طبقې ديوې بلې څخه پاشل کېږي، او د D طبقې د تشکيل لپاره په زړه پورې حالات را منځته کېږي، چې په دې صورت کې د ځمکې د کرې په ټولو برخو کې راډيويي اړيکي اخلالېږي.

په ايونوسفير کې د تودوخې درجې بدلونونه د ميزوپاز طبقې څخه تر ۳۰۰ کيلومترو پورې په خورا چټکۍ سره صعودي بڼه غوره کوي. له هغې وروسته د تودوخې درجې د پورته کېدو بڼه ورو کېږي، چې په دغه صورت کې له **۵۰۰** نه تر ۱۰۰۰ کيلومترو لوړوالي کې د تودوخې درجه د سانتي ګراد له ۱۰۰۰ څخه تر ۲۰۰۰ پورې رسېږي.

د يادونې وړ ده، چې په دغه لوړوالي کې هوا تر دې کچې سپکه او نرۍ ده، چې عملاً هېڅ ډول اصطحکاک او ټکر وجود نه لري، په همدې دليل ياده شوې تودوخه نه ((حس)) کېږي او د الکترونونو د حرکي انرژۍ له مخې محاسبه کېږي.

د اتموسفير دغه طبقه، چې په هغې کې د هوا د تودوخې درجه د لوړوالي په ډېرېدو سره په پرلپسې توګه ډېرېږي، په ډېرو نړيوالو کتابونو او ليکنو کې د ترموسفير په نوم هم يادېږي.

۶–۱۲ اګزوسفير (Exosphere)

د شمېر له مخې اګزوسفير د اتموسفير **۵** مه طبقه ګڼل کېږي او د ۱۰۰۰ کيلومترو له لوړوالي څخه پيلېږي، په دې طبقې که د لاندېنۍ طبقې يا ايونوسفير حالات برلاسي

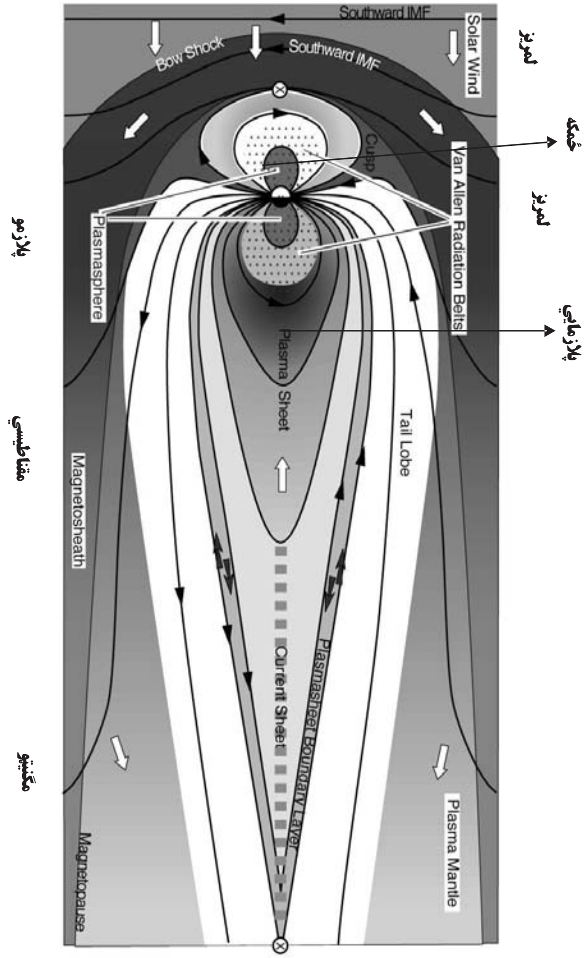
لري، په دې مانا چې د اګزوسفیر په طبقه کې هم غازونه خپل برښنايي لېږد (هدایت) ساتي. په دې طبقه کې د هوا غلظت دومره دی، چې زره او اتومونه ډېر لږ یو له بل سره ټکر کوي. په دې طبقه کې د زراتو چټکتیا ډېره زیاته ده،یانې په ځینو حالاتو کې دا چټکتیا په یوه ثانیه کې ۱۱،۲ کیلومترو ته رسېږي، چې دغه ډول چټکتیا ته په اصطلاح کې د تېښتې چټکتیا هم وايي، دغه ډول زرات د ځمکې د جاذبې څخه بهر دي او تر ډېره په فضا کې خلاص وي همدا سبب دی، چې اګزوسفیر ته د ځمکې اتموسفیر او کیهاني فضا تر منځ طبقه هم ویل کېږي ، چې د پورتنۍ برخې لوړوالی یې د ځمکې له سطحې څخه تر۳۰۰ کیلومترو رسېږي.

۷-۲ ماګنیټوسفیر (Magnitosphere)

د لمر له سطحې څخه په پر لپسې توګه بار لرونکې زرې دالکترونونو او پروتونونو په شکل په خورا چټکۍ سره فضا ته غورزول کېږي، چې دا حالت د لمر د باد په نوم یادېږي، په اصطلاح سره "بادونه" په ځانګړې توګه د لمر د طغیان په وخت کې ډېرې لوړې کچې ته رسېږي او د پروتونونو او الکترونونو څخه جوړې پلاسمایې وریځې رامنځته کوي،چې په یو ثانیه کې د ۱۲۰۰ کیلومترو په چټکتیا سره په فضا کې خپرېږي. (۷: ۲۲)

د لمریز باد هغه زرې چې د ځمکې پر لوري حرکت کوي، له یوې یا دوو ورځو وروسته ځمکې ته د ۸۰۰۰ کیلومترو په واټن نږدې کېږي، د ځمکې د مقناطیسي ساحې بهرني لورته انحراف کوي، د برښنایي بار درلودونکې زرې د ځمکې د مقناطیسي ساحې دقوې په امتداد ؛ د کړیو په ډول مارپېچي حرکتونوسره دځمکې دقطبونو پر لوري مخه کوي او په دې ترتیب سره د لمریز باد زرې د ځمکې دمقناطیسي ساحې په دام کې غورزېږي او یو قوي ځلا لرونکې کمر بند را منځته کوي، نومورې زرې په پرلپسې توګه د ځمکې د قطبونو تر منځ حرکت کوي، یاد شوی ځلالرونکې کمربند د لومړي ځل لپاره جیمز وان الن (Jeems Van Allen)

کشف کړ، چې دهغه وروسته بیا د اکسپلور۱-(Explorer-1)، اکسپلور- ۲ اکسپلور- ۳ او اکسپلور- ۴ امریکایي مصنوعي سپوږمیو او پایونیر (pioneer-1) او پایونیر ۳ په ۱۹۵۸م کال کې د نوموړي کمربند موجودیت ثابت کړ.



(۲-۲) شکل د ځمکې ماګنیتوسفیر(۱۴)

(http://www.magnosphere)

په ۲-۲ شکل کې د ځمکې په شاوخوا کې د دوه ځلايي کمربندونو ښکاره کوي. له شکل څخه ښکاري، چې د دواړو کمربندونو کچې يو ډول نه ده، ځکه لمر ته مخامخ لوري کې د لمري باد د فشار په پايله کې ژوروالی ليدل کېږي، د ځلېدونکي کمربند دغه برخه د ځمکې له سطحې څخه پورته له ۱۰ تر ۲۰ زرو کيلومترو پورې ساحه اشغالوي، په داسې حال کې چې همدا کمر بند د ځمکې بل لوري (له باد څخه چپ يا ګوښې لوري) ته د فضا تر ۳۲۰ کيلومتري واټن پورې اوږدېږي.

دا ځلا لرونکي کمربند چې د هغې د کشف کونکي وان الن Van Allen په نوم سره يادېږي، ماګنيټوسفير هم ورته وايي، او د هغې لاندېنۍ برخې ته يې د ماګنيټوپاز نوم ورکړل شوی دی. د ځمکې ماګنيټوسفير د يوه لوی ډال (سپر) په توګه د لمر د وژونکو وړانګو پر وړاندې د ځمکې له سطحې څخه ساتنه کوي. تر هغه ځايه چې د لمرځلېدونکي زرې (وړانګې) د ژويو د حجرو له منځه وړولو سبب کېږي، ددې کمربند موجوديت د ټولو ژونديو لپاره ډېر د اهميت وړ دی.

۲–۸ ستاندرد اتموسفير (standard atmosphere)

ستاندرد اتموسفير په فرضي توګه د هوا د تودوخې، فشار او د لوړوالي له مخې د اتموسفيرله عمودي وېش څخه عبارت دی، چې د هوانوردۍ د نړيوال سازمان(International Civil Aviation Organization – ICAO) د پرېکړې پر بنسټ را منځته شوی دی، او په منځنيو عرض البلدونو کې د جغرافيايي سيمو د اتموسفير د حالاتو څرګندونه کوي، دغه موضوع په ۳-۲ جدول کې په ښه توګه تر سترګو کېږي.

(۲-۳)جدول د ستاندرد اتموسفیر ځانګړتیاوې (۸: ۳۱۱)

لوړوالي(KM)	فشار (HP)	تودخه(C°)	لوړوالي(KM)	فشار (HP)	تودخه(C°)
۰	۱۰۱۳،۲	۱۵،۲	۱۱	۲۲۷	-۵۶،۲
۱	۸۹۸،۸	۸،۷	۱۲	۱۹۴	-۵۶،۴
۲	۷۹۵	۳،۲	۱۴	۱۴۱،۷	-۵۶،۴
۳	۷۰۱،۲	-۴،۳	۱۶	۱۰۳،۵	-۵۶،۴
۴	۶،۶۱۶	-۱۰،۸	۱۸	۷۵،۶۵	-۵۶،۴
۵	۴۵۰،۵	-۱۷،۳	۲۰	۵۵،۲۹	-۵۶،۴
۶	۴۷۲،۳	-۲۳،۸	۲۵	۲۵،۴۹	-۵۶،۴
۷	۴۱۱	-۳۰،۸	۳۰	۱۱،۹۷	-۵۱،۴
۸	۳۵۶،۵	-۳۶،۸	۳۵	۵،۷۵	-۴۶،۵
۹	۳۰۸،۰	-۴۳،۳	۴۰	۲،۷۸	-۲۲،۲
۱۰	۲۶۵	-۴۹،۷	۵۰	۰،۸	-۲،۴

۲-۹ لنډیز

د اتموسفیر حجم په ۱۰۰ کې ۹۹،۹۹ د بېلابېلو غازونو لکه نایتروجن اکسیجن، ارګون او کاربن ډای اکسایډ څخه جوړ دی، چې یوازې په هرو ۱۰۰ برخو کې یې له

ځینو نادرو غازونو لکه میتان (CH_4)،اوزون (O_3)او ان ځینو جامدو زرو لکه خاورې،دوړې،لوګي،مالګې،صنعتي ګازونه او میکروارګانیزمونو څخه جوړ دی.

په لاندېنيو طبقو کې د اتموسفير جوړښت نسبتاً ثابت دی، په داسې حال کې چې له ۹۰ کیلومترو لوړوالي څخه پورته د عناصرو او غازونو وېش د مالیکولي یا اتومي وزن پر بنسټ صورت نیسي، په همدې سبب ځینې سپک غازونه لکه هایدروجن ، په لوړو طبقو کې اودرانه غازونه لکه هیلیم د اتموسفير په لاندېنيو طبقو کې شته دی، وېشل شوي دي.داتموسفير په ټولوغازونو کې داکسیجن غاز ډېر ثبات لري. په داسې حال کې چې د کاربونیک یا کاربن ډای اکسایډ غاز د وخت اوځای له پلوه په څرګنده توګه بدلون کوي، چې په عمومي توګه نباتات د فوټوسنتیزس د عملیې له لیارې په دې برخه کې په ځانګړي ډول ونده سر ته رسوي.

دچاپېریال ساتنې د چاروکارپوهان او کارکونکي دا وېره لري، چې که د اوزون کچه په اتموسفیر کې کمه شي، نو د لمر دخطرناکو وړانګو مخنیوې به ستونزمن شي. هغوی باور او یقین لري، چې د اتموسفير ککړونکي غازونه له کاربن مونواکسایډ، سلفرلرونکي غازونه، نایتروجن لرونکي غازونه، هایډروکاربونونه، ایروزولونه او رادیواکتیف غازونو څخه عبارت دي، چې نوموړي غازونه د اوزون طبقې له منځه تللو سبب کېږي. د یادشویو غازونو بنسټیزې منابع او سرچینې له صنایعو، ترافیک (ټرانسپورټ) او دسون له موادو څخه عبارت دي.

دځمکې له اتموسفير څخه بهرنۍ فضا ته لېږدېدنه په تدریجي ډول رامنځته کېږي، په داسې توګه چې نشو کولای، چې د هغې لپاره ځانګړې پوله و ټاکو، نو په دې هکله پوهانو له ډېرو مطالعاتو او څېړنو وروسته دا پوله په فرضي توګه د ځمکې له سطحې څخه د دري زره کیلومترو په لوړوالي کې منلې ده.

پوهانو داتموسفير عمودي جوړښت دتودوخې، فشار، او برښنایي ځانګړتیاو له امله په بېلابېلو طبقو وېشلي دي، چې تر ټولو مهمې یې له تروپوسفير، ستراتوسفير، میزوسفير،ا یونوسفير او اګزوسفير څخه عبارت دي. د

اتموسفير لومړی طبقه د اوبو د بخارونو د موجویت له امله ډېر ارزښت لري. په نوموړې طبقه کې جوي بدلونونه، غورهار، برښنا، سېلابونه، طوفانونه، زیړه زرغونه (کمان رستم) او داسې نورې جوي پدیدې چې دهوا دحالاتو څرګندونه کوي، زیاتره وخت تر سترګو کېږي.

تروپوسفیر له ۲ کیلومترو لوړوالي پورته د تودوخې او لنده بل د وېش د څرنګوالي له بابته په نورو طبقو وېشل کېږي، چې د اقلیمي جغرافیا له پلوه ډېر ارزښت لري. ددې طبقو څخه یوه د اصطحکاک یا پیلوسفیر طبقه ده، چې ډولونه یې له انورشن طبقې، لوړې لړې، ساده، کنوېکشن او مغشوش څخه عبارت دي.

د اتموسفیر دویمه طبقه ستراتوسفیر نومېږي، او په منځنیو جغرافیایي سیمو کې یې لوړوالی له ۱۱ کیلومترو څخه پیل او دځمکې له سطحې تر ۸۰ کیلومترو پورې دوام کوي. په دې طبقه کې په عمومي توګه فوتو کېمیاي بدلونونه را منځته کېږي یانې په دې طبقه کې د لمر وړانګو(لنډو څپو) د ځلېدلو له امله داکسیجن مالیکولونه په اتومونو تجزیه کیږي او ددې اتومونو یوځای کېدل د اکسیجن له نورو مالیکولونو سره اوزون را منځ ته کوي، اوزون د ماورای بنفش وړانګو یوه برخه جذبوي، چې په ترځ کې یې د تروپوسفیر طبقه په پر لپسې توګه تودېږي، د تروپوسفیر طبقه د اوزون طبقې په نوم هم یادېږي.

د ستراتوسفیر د پورتنۍ برخې له پاسه یوه ځانګړې طبقه وجود لري، چې د میزوسفیر په نوم یادېږي. په نوموړې طبقه کې په لوړوالي د تودوخې درجې ټیټېدل تر سترګو کېږي. په دې صورت کې د لومړۍ طبقې په پورتنیو برخو کې د تودوخې درجه د سانتي ګراد(۸۰-) در جو ته رسېږي، چې دا ډول تودوخه د یو ډول تورو ورېځو (شب تاب) په رامنځته کېدو کې ځانګړې ونډه لري.

د اتموسفیر پورتنۍ طبقې چې د لمر د قوي وړانګو ځلېدنو ته نږدې پرتې دي، په عمومي توګه په اتموسفیر کې موجود مالیکولونه او اتومونه خنثی او په ایونونو

تجزیه کېږي، چې د ایونونو شمېر په ځینو برخو کې ډېر دی او ځینې نورې طبقې لکه D , E , F را منځته کوي، چې د D , E طبقې د ورځي د وړانګو په زریعه نایترواکساید یانې(NO) او اکسیجن غازونه د مالیکولونو د ایونیزاسیون په ترڅ کې رامنځته کېږي، مګر د F طبقه د ماورای بنفش وړانګو په زریعه د اکسیجن د اتومونو له ایونیزاسیون څخه را منځته کېږي.

د ایونوسفیر په طبقه کې د الکترونونو موجودیت د رادیویي څپو په انعکاس او خپرېدو کې ځانګړی نقش لري، چې د شمېرې د ډېروالی او تراکم په نتیجه کې د رادیو د لنډو څپو د خپرېدو او انعکاس وړتیا ډېرېږي، له همدې کبله د F طبقه، چې د الکترونونو تراکم په کې زیات دی، د یاد شویو څپو په خپرولو کې ستره ونډه سرته رسوي.

په پورته طبقه یانې اګزوسفیر کې د خپروني برښنايي قابلیت ساتي، مګر د هغوی کثافت دومره کمېږي، چې غلظت یې تقریباً د ځمکې له سطحې څخه په ۳۰۰۰ کیلومترو لوړ والي کې په پر لپسې توګه تقریباً د فضایي تراکم کچې ته رسوي.

د لمر له سطحې څخه خپرو شویو الکترونونو او پروتونونو زرو "لمریز بادونه" رامنځته کړي او د ځمکې د مقناطیسي ساحې په برخه کې یو کمربند جوړوي، چې د وان الن کمربند یا ماګنوسفېر په نوم یادېږي. دا کمربند د ځمکې سطحې ته د لمر د وژونکو زرو(وړانګو) په مخنیوي کې د ټولو ژوندیو موجوداتو ژوند په ساتنه کې ستره ونډه سرته رسوي.

کلیدي کلیمې

اوزون، تروپوسفیر، ستراتوسفیر، میزوسفیر ، ایونوسفیر، اګزوسفیر ، پېلوسفیر، ماګنیټوسفیر، ستاندرد اتموسفیر، لمریز بادونه، د وان الن کمربند

پوښتنې

۱-اتموسفیر څه ته وايي او د ژوندیو موجواتو په ژوند کې څه ارزښت لري؟

۲-اتموسفیر له څه شي څخه جوړ دی، اجزاوې یې کومې دي؟

۳-اتموسفیر د عمودي جوړښت له مخې په څه ډول طبقه بندي شوی دی؟

۴-د ځمکې په کره کې د انسانانو او ټولو ژوندیو موجوداتو ژوند د اتموسفیر له کومې طبقې سره، څه ډول تړاو لري؟

۵-که د اتموسفیر طبقه نه وای، زموږ په ژوند به یې څه اغېزه کړې وای؟

۶-د تروپوسفیر او استراتوسفیر طبقې یو تر بله څه توپیر لری، سره پرتله یې کړی؟

۷-د وان آلن کمربند په هکله خپل معلومات څرګند کړی.

۸-د ایونوسفیر طبقه د اتموسفیر له نورو طبقو سره څه توپیر لری؟

دریم فصل

تودوخه (Temperature)

د تودوخې درجه یو ځانګړی متیورولوژیکي عنصردی، چې اغېزې یې د ژوندانه په بېلا بېلو برخو کې دپام وړ دی. د تودوخې درجه ډېر ډولونه لری، چې تر ټولو مهم یې د هوا د تودوخې درجه، د ځمکې د سطحې د لاندېنیو بېلابېلو طبقو (10cm، 20cm، 30cm، 50cm، 100cm او نـــورو) د تودوخې درجې، د اتموسفیر د پورتنیوبېلابېلوطبقود تودوخې درجې او نورو څخه عبارت دی. د هواپوهنې په علم کې په عمومي توګه د هوا د تودوخې درجې څخه ګټه اخیستل کېږی. د هوا د تودوخې درجه په فارنهایت، کلوین اوسانتي ګراد درجو سره اندازه کېږي . دیادونې وړ ده چې دهوا دتودوخې درجه له بېلابېلو متیورولوژیکي عناصرو، د هوایي کتلو د ډول ، د کال د موسم ، د لمر له څرنګوالي او نورو حالاتو سره اړیکي لري (۱۰۷:۲۷).

۳–۱ لاملونه

د ځمکې پرمخ د لمر د وړانګو دلګېدو په ترځ کې د لمر د انرژۍ یوه برخه دځمکې په سطحه کې جذبېږی او د تودوخې پر انرژۍ تبدلېږی دا ډول انرژي د تودوخې یا د تودوخې د درجې په نوم یادېږی.د ټولومتیورولوژیکي عناصرو په منځ کې تودوخه او په همدغه توګه ورښت ځانګړی ارزښت لری، سره له دی چې د ځمکې په سطحه کې د تودوخې درامنځته کېدو اصلي لامل دلمر د وړانګوځلېدنه ده. ځینې نورلاملو نه هم د ځمکې په سطحه کې د تودوخې په وېش کې ټاکونکې ونډه سرته رسوي ، نوموړي لاملونه په لنډه توګه عبارت دي له:

۱-دلمرووړانګوڅرنګوالی او د ځمکې له سطحې سره د هغې اړیکي.

۲-د ځمکې په پاسنیو برخوکې د تودوخې لېږدونه.

۳-د ځمکې د سطحې څخه لوړوالی.

۴-لوړې ژورې او موقعیت (Exposition).

۵-دهوا افقي اوعمودي حرکتونه.

۶-وربځې.

۷- سمندري جریانونه

۱– د لمر د وړانګو اغېزې

په عمومي توګه هغه سیمې چې د لمر وړانګو ته مخامخ پرتې دي (په هغه صورت کې چې نومورې وړانګې ځمکې ته جذب شي) تودوخه یې خورا لوړه وي، که چېرې د لمر د وړانګو د ځلېدو شرایط د تودو سیمو په څېر د کال په ټولو وختونو کې برابر وی، نود تودوخې درجې کلني بدلونونه په سیمه کې ډېر نه تر سترګو کېږي، خو په معتدله اوقطبي سیموکې چې په هغه کې د لمر د وړانګو ځلېدنه دکال په اوږدوکې لږه وي، نو د تودوخې د درجې کلني بدلونونه به خورا زیات وي.

په همدې توګه د ځمکې له سطحې څخه د منعکسه وړانګو د اندازې ډېروالی په یوه سیمه کې د تودوخې دټیټېدو لامل کېږي. په همدې سبب د لمر د وړانګو د جذبېدوکچې د تودوخې د کلني دوران لپاره دکمیت اوکیفیت له پلوه ټاکونکې ونډه لري(۱۰۶:۲۷).

د ځمکې دمخ د بېلابېلو سیموالبېډو(Albedo) د لمر د وړانګود جذب په کچه کې ټاکونکی لامل دی. په حقیقت کې چټکه البېډو د لمر د وړانګو د جذب قابلیت کمزوری کوي، او بر عکس کمزورې البېډو د لمر د وړانګو قابلیت لوړوي. په دې

هکله هغه څه چې ټاکونکې ونډه لري دا ده، چې جذب د ځمکې په سطحي برخه او یا په ډېرو ژورو برخوکې رامنځته کېږي .که چېرې اوبه، وچې او په واورو پوښل شوې سیمې سره پرتله کړو، نو پورتني ټکي به په ښه توګه څرګند شي.

د سیند اوبه د لمر وړانګې په چټکۍ جذبوي نوموړې انرژي تر ډېر ژوروالي په اوبوکې خپرېږي.ډېریني او په نباتاتو پوښل شوې شنې سیمې هم په کافي توګه د لمر د وړانګو د جذب قابلیت لري، خودا ډول جذب یوازې د هغې په منځنۍ سطحه کې رامنځته کېږي. دیادونې وړ ده، چې واوره د لمر د وړانګود جذب ډېره لږه وړتیا لري او د تودوخې انرژي یوازې له ۵،۰نه تر ۱.۰متره ژوروالي پورې کولای شی خپره شي.

په همدې سبب بېلابېلې سطحې د لمر د وړانګو او لاملونو یو ډول اغېزو په صورت کې بېلابېلې تودوخې لري. په دې ډول چې د سیند اوبه د ورځې په اوږدو کې په کمه کچې او شګلنې سطحې په ډېره کچې تودېږي او د واورې د سطحې په برخه کې بیا حالات پېچلي او بل ډول دي.

په داسې حال کې چې دویلې کېدو په حال کې د یوې واورینې سطحې د تودوخې درجه د صفر درجې په شاوخوا کې وی، که چېرې په دې وخت کې وچه اونوې واوره له سره په داسې حال کې پیل شي، چې د هوا د تودوخې درجه له صفر څخه ښکته وی، د پخوانۍ واورې د سطحې تودوخه په چټکۍ سره بدلون کوي.

دځمکې په مخ د تودوخې د بدلونونود پوهېدو او د هغې په اړوند پرېکړې لپاره باید د ځمکې لاندېنیو برخوته دجذب شوې انرژۍ مکانیزم ته پاملرنه وشي.په حقیقت کې تودوخه دمالیکولونو او اتومونود حرکي انرژۍ د توجیه کولوله مفهوم څخه پرته بل څه نه دي. په عمومي توګه تودوخه له هغو سیمو څخه چې د تودوخې درجه یې لوړه وي، دهغو سیمو په لوري چې د تودوخې درجه یې ټیټه وي لېږدول کېږي. د تودوخې دلېږدېدو قابلیت له یوه فزیکي ثابت (Constant) څخه عبارت دی، چې دیوه جامد شیز لپاره یو ټاکلی عدد دی.

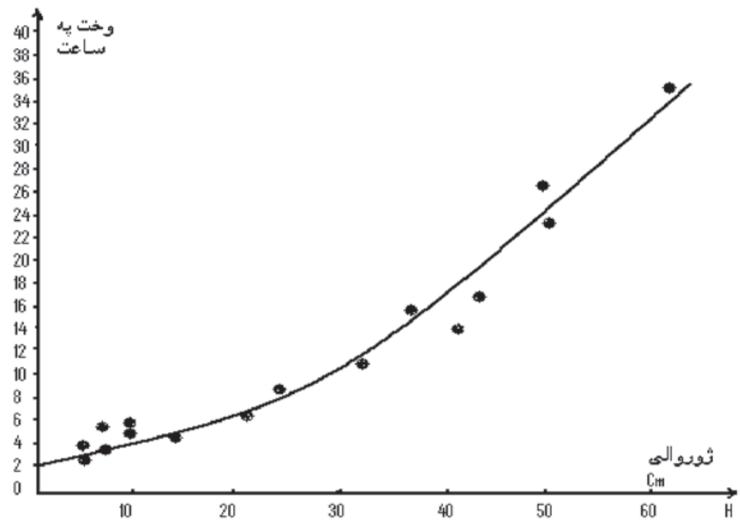
غازونه او مایعات کولای شی، چې تودوخه له نوروا غېزمنو لارو او طریقو سره ولېږدوي. په غازونواو مایعاتو کې دبېلابېلوعواملو په ترڅ کې یوډول نامنظم او دوراني حرکتونه رامنځنته کېږي، چې تر ډېره د غازونو اومایعاتو ځینې برخې له خپل اړونده چاپریال څخه جلااو د نوی چاپریال برخه ګرځی چې په همدې ترڅ کې دنوموړوغازونواومایعاتوځینې ځانګړتیاوې (لکه تودوخه، د حرکت کچې او د زراتو شمېر) هم نوی چاپریال ته ورننوزي. دغې نامنظمو او دوراني حرکتونو ته اغتشاش ویل کېږي، چې د غازاتو او مایعاتو (هوا او اوبو) له ځانګړتیاوو څخه ګڼل کېږي.

دتودوخې لېږد(انتقال) د مالیکولو له لارې، د هوا د مالیکولونو د ځانګړتیاوو له مخې د نامنظموحرکتونو په ترڅ کې سرته رسېږي، چې دا ډول لېږد ځوځله د هغه انتقال په پرتله، چې د اغتشاشي حرکتونو له امله رامنځنته کېږي، لړاغېزمن دی، خو په جامدو اجسامو کې تودوخه یوازې د مالیکولي یا اتومي لېږد په ترڅ کې لېږدول کېږي، چې په فزیکي او هندسي ځایونو کې مالیکولونه او اتومونه په ثابته توګه موقعیت لري.

۲– د ځمکې په جامده سطحه کې د تودوخې لېږدونه

د ځمکې جامده سطحه د ورځې له خوا د لمر دلګېدو په پایله کې تودېږي اونوموړی تودوخه د لېږد دعملیې په ترڅ کې د ځمکې لاندېنیو طبقو(برخو) ته رسېږي .د تودوخې دغه ډول لېږد اصولاً ورو وی، د تودوخې څپې د یوې نسبتاً اوږدې مودې وروسته د ځمکې ژورو برخو ته رسېږي. دیادونې وړ ده، چې د ځمکې سطحې ته نږدې برخې دځمکې دسطحې له تودوخې سره تر ډېرې کچې ورته والی لري، په داسې حال کې چې دتودوخې درجې توپیر (امپلیتود) د ژوروالي له مخې په پرلپسې توګه کمېږي او په همدې ترڅ کې د تودوخې د درجې لوړېدل ځنډني کېږي.

ښکاره ده، چې د ځمکې مخ تاکلې تودوخه لري، چې د تودوخې د څپو په څېر د ځمکې په دننه کې په بېلابېلو وختونو کې بېلابېلوبرخو ته رسېږي.څېړنې ثرګندوي، چې د ځمکې دننه برخوته د تودوخې د څپو حرکت په خطي توګه صورت نیسي همدغه رازپوهان وایي، چې د ځمکې په دننه کې د (10cm) په ژوروالي د تودوخې رسېدنه ۳ ساعته وخت ته اړتیا لري، په همدې توګه د 30cm په ژوروالی ۱۲ ساعته وخت او د 40cm په ژوروالی ۳۳ ساعته وخت په کاردی، چې تودوخه ور ورسېږي.



۱-۳شکل د تودوخې او د ځمکې لاندېنیو برخو(ژوروالي) ترمنځ اړیکې

که چېرې په یوه سیمه کې د تودوخې د لېږدېدو قابلیت کم وي، نوموړې سیمه ډېره تودېږي او یوازې د تودوخې یوه ډېره ناڅیزه برخه دځمکې ژورو برخو ته رسېږي، په دې برخه کې واوره ځانګړی ځای لري. ځکه د واورې دالبېډو کچې

لوړه ده او دا په دې مانا ده، چې د واورې دوړانګو د جذب توان کمزوری دی، په داسې حال کې چې د کمزوري جذب اغېزې هم ډېرو ژورو طبقو ته رسېږي.

کله چې سیندونه په کنګل وپوښل شي، نو په لنډ مهاله توګه په نوموړې سیمه کې یو ډول اقلیم، چې د قاره ئی اقلیم په نوم یادېږي رامنځنته کېږي، کله چې یوه پراخه سیمه په کنګل وپوښل شي، د هوا پوهنې له نظره د یوې جامدې سطحې په څېر د تودوخې په بدلونونو کې برخه اخلی، په همدې دلیل لکه څنګه چې لیدل کېږي، د ځمکې د سطحې ببلا ببلې ځانګړتیاوې د ځمکې سطحې ته نږدې هوا په اقلیم کې ټاکونکې ونډه لري.

۳– د لوړوالي اغېزې

هغه څه چې د مخه ورته ګوته ونیول شوه څرګندوي، چې د ځمکې اتموسفیر(جو) د ځمکې له سطحې څخه تودوالی ترلاسه کوی. په همدې سبب هر څومره چې د یوې سیمې لوړوالی ډېرېږي، په همغه کچې د نوموړې سیمې تودوخه کمېږي،د تودوخې دغه کموالی د تودوخې د درجې دعمودي وېش په نوم یادېږي. په لنده هواکې په هرو سلومترولوړوالي کې دسانتي ګراد ۵،۰نه تر ۲۵،۰ درجو پورې تودوخه کمېږي. په همدې ډول که چېرې هوا وچه وی نو دتودوخې د درجې کمښت په هروسلو مترو کې دسانتي ګراد له ۰.۷۵ نه تر ۱.۰ درجو پورې دی. څېړنو ښودلې ده، چې په منځنیو عرض البلدونوکې په لنده هوااو ورېځو کې تودوخه د هروسلو مترو په لوړوالي کې دسانتي ګراد د۲۵،۰ درجو په کچې او په وچه هواکې تودوخه د هرو سلو مترو په لوړوالي دسانتي ګراد ۹۲ ،۰ درجو په کچې کمېږي.

پورتني ارقام په منځني توګه د ډېرو کلونو په موده کې شمېرل شوي دي، خو کله ناکله د اتموسفیر اوهوایي کتلو جوړښت ته په پام سره کېدای شي، چې دلوړوالي له

مخې د تودوخې په درجه کې زیاتوالی رامنځته شی، چې د تودوخې دغه ډول زیاتوالی دانورشن (Invertion) په یادېږي. دغه ډول حالت ډېر په ژمي کې د لوړفشار او واورینو سیموکې تر سترگو کېږي. د لمر وړانگو پرته نور لاملونه لکه د سړې هوا اغېزې هم کولای شي، چې انورشن رامنځته کړي، په همدې سبب کېدای شي، د انورشن لامل ته په پام سره هغه په څو برخو ووېشو لکه د تودوخې انورشن، جبهه يي انورشن او ډینامیکي انورشن...

۴– د لوړو او ژورو اغېزې

لوړې ژورې کولای شي، د یوې سیمې د هوا د تودوخې په عمودي وېش کې ځرگندې اغېزې ولري، په عمومي توگه ژورې او درې د شپې له پلوه د سړې هوا د راټولېدو لپاره غوره زېرمه گڼل کېږي چې د هوا دغه ډول راټولېدنه د تودوخې انورشن د رامنځته کېدو لپاره په زړه پورې شرایط رامنځته کوي، له بله پلوه په دغه ډول سیمو کې د ورځې له پلوه ډېره تودوخه راټولېږي، چې په ترخ کې یې بادي بدلونونه رامنځته کېږي، ځکه دغه ډول سیمې د بادونو پر وړاندې د یوخنډ په څېر وي او د خپلو گاونډیو سیمو په پرتله نسبتاً تود اقلیم لري.

همدغه راز غونډۍ(تپې) او کوچنۍ نا اواره سیمې د تودوخې د معتدلو شرایطو په رامنځته کېدوکې مرسته کوي، ځکه په دې ډول سیمو کې ځمکې ته نږدې د هوا طبقه د سیمې د ځانگړې موقعیت له امله د ورځې په اوږدوکې د لمر وړانگو په ترخ کې ډېره تودوخه نه ترلاسه کوي او لمنو ته د نږدې پرتوسیمو توده هوا کولای شي د ښکتنیو سیمو له هوا سره، چې دومره تودوخه یې نه ده ترلاسه کړې یو ځای شي، د شپې له پلوه هم سړه هوا د لمنو څخه ټیټو پرتوسیموته راځي او د ټیټو سیمو څخه توده هوا د لوړو پرتو سیمو په لوري حرکت کوي، له بله پلوه د غرونو دواړو اړخونو ته د لمراخستنې توپیر د خاورې اوپه پایله کې د هوا په تودوخه کې بدلونونه رامنځته کوي.

په عمومي توګه د غرونو او غونډیو لمنې په ټیټوعرض البلدونوکې پرتو سیمو د تودوخې کچې دومره د پام وړنه ده، خو د حاره سیمو بهر د غرونو او غونډیود لمنو موقعیت د تودوخې پر کچې باندې د پام وړاغېزه لري، ځکه د ځمکې د سطحې په هر واحد باندې د لمر وړانګود لګېدو کچې له استوایي عرض البلدونو پرته په نورو ټولو عرض البلدونوکې جنوبي لمنې د شمالي په پرتله ډېرې تودېږي، په دې صورت کې د لمنو په ببلابېلو لوروکې د لمر څخه ګټه اخستنه د لمر د عمودي وړانګو له اصلي عناصرو(مستقیمې وړانګې او خورې ورې وړانګې) څخه یو ډول نه تر سره کېږي، ځکه د مستقیموړانګود جذب کچې دغرونو د لمنو لوړې اوځوړې سره تړلې دي، په داسې حال کې چې خورې ورې وړانګې د غرونو د لمنو په ټولو برخوکې چې ځوړې یې یو ډول وي تقریباً یو ډول اغېزه کوي، په دې مانا ؛ که چېرې د غرونولمن دشمال پرلوري ۲۰ درجې ځوړې ولري او بله لمن د جنوب پر لوري ۲۰ درجې ځوړې ولري، دواړه لمنې د خورو ورو وړانګو یو ډول کچه تر لاسه کوي، په دې صورت کې به په دواړو ځوړوکې د ترلاسه شوې انرژۍ کچې ټاکونکې ونډه ولري. په عمومي توګه هر څومره چې د خورو ورو وړانګوکچه د عمودي وړانګو په پرتله ډېره وي، د ببلابېلو لمنو په ځوړې کې د ترلاسه شوې انرژۍ توپیر کمېږي د بېلګې په توګه ښایي د ورېځې په ورځ مستقیمی وړانګې وجود ونه لري. دعمودي وړانګواغېزه د غرونو په لمنوکې ډېره لږه وي، په عمومي توګه په قطبي سیموکې د خورو ورو وړانګوکچه د عمودي وړانګو په پرتله ډېره ده، ځکه چې په قطبي سیموکې دورېځو پوښښ ډېر او د لمر لوړوالی کم دی، دغه راز دورته دلیل له مخې دغه کچې په اوړي کې د ژمي په پرتله کمه وي، په همدې اساس دغرونو د لمنو د موقعیت څرنګوالی د لمر د وړانګو په مقابل کې په منځنیوعرض البلدونوکې د شمالي عرض البلدونو په پرتله اوړی د ژمي په پرتله مهمه ونډه لری، معمولاً د ورېځو او نورو مغلقو لاملونو له موجودیت پرته د غرونو جنوب لودیځې لمنې د

جنوب ختیځو لمنو په پرتله تودې وي، د غرونو په جنوب ختیځولمنو کې د لمرمستقیمه لګېدنه نه یوازې له سهې شپې څخه وروسته بلکې په سهارني تبخیر کې د تودوخې ډېره انرژي له منځه ځي، همدا سبب دی، چې د غرونو جنوب ختیځی لمنې د جنوب لودیځو لمنو په پرتله سړې وي. د غرونو د شمالي اوجنوبي لمنو ترمنځ په تودوخه کې تر ټولو ښکاره او څرګند توپیر ونه د پسرلي اواوړي په میاشتو (اپریل ، می ، جون ، جولای او اګست) کې ترسترګو کېږي.

په پسرلي کې جنوبي لمنې په چټکۍ سره تودېږي، په داسې حال کې چې شمالي لمنې سړې اولندبلې پاتې کېږي، هغه څېړنې چې په ۱۹۱۴ م کال د نبراسکا په شمال لودیځ کې د پول (Pohl) له خوا سرته ورسېدې څرګندوي، چې د ځمکې د سطحې په شمالي او جنوبي لمنو کې د تودوخې درجې توپیر د سانتي ګراد۷. ۲۹ درجو څخه پورته دی،یانې د یوې لمنې تودوخه تقریباً د سانتي ګراد۲۲.۸درجې او د بلې لمنې تودوخه تقریباً د سانتي ګراد۱،۳۳ درجو ته رسېږي، په همدغه توګه د معلوماتو له مخې دغه توپیر یوازې د هوا په تودوخه کې لیدل شوی دی.

په عمومي توګه د غرونو په شمالي او جنوبي لمنو کې د تودوخې د لوړو درجو توپیر د تودوخې د ټیټو درجو په پرتله ډېر دی. د همدې لامل له مخې په جنوبي سیمو کې د تودوخې د بدلونونو لمن پراخه وي، همدغه راز د تودوخې لوړه درجه په شمالي لمنو کې د جنوبي لمنو څخه وروسته رامنځته کېږي.

د ځمکې د سطحې په هر واحد کې د لمر څخه رامنځته شوې انرژي د غرونو د لمنو له ځوړې سره تړلې ده او دا تړاو زیاتره د جغرافیایي عرض البلد له مخې اغېزمنېږي، همدغه راز د بېلابېلو ځوړو په منځ کې د تودوخې توپیر د ځوړې کچې په ډېروالي سره ډېرېږي، په دې ډول چې د تودو سیمو پرته، د جنوب پرلوري یوه منځنۍ ځوړه د اوارو سطحو په پرتله خورا توده وي.

۵- باد

ځمکې ته د نږدې سطحې هوا په اوړي کې د ورځې په اوږدو کې په ډېرې چټکۍ سره تودېږي، په دغه وخت کې سخت باد هم موجود وي. د عمودي حرکتونو په ترځ کې توده هوا په لوړو طبقو کې د سړې هوا سره یوځای کېږي، له بلې خوا په ژمي کې د شپې په اوږدو کې په هغه صورت کې چې هوا پایدارحالت ولري، امکان لري د هوا نوموړې طبقه ډېره سړه شي، په دې صورت کې ددې سړې او درندې هوا، چې د سړې هوا طبقه ورته وایي، پنډوالی یې لسوګونو متروته رسېږي، یاده شوې طبقه د باد د چټکتیا په ډېرېدو سره له منځه ځي او په پورتنیو لوړوالوکې له تودې هوا سره یو ځای کېږي، په همدې دلیل کمزوري بادونه د نرمو او چټکوبادونو په پرتله د شپې او ورځې په تودوخه کې د پام وړ توپیر رامنځته کوي(۷:۲۲۵).

په یوه سیمه کې تودوخه او دهغې بدلونونه تر ډېرې کچې د سړې او تودې هوا له افقي ځای پر ځای کېدنې سره تړاو لري، چې کولای شود سیند-وچې باد (نسیم) د شپې او ورځې په ځانګړو ساعتونوکې مثلاً د موسمي بادونوڅخه، چې د کال په ځانګړو فصلونو کې جریان لري یادونه وکړو.

په منځنیو عرض البلدونو او نیمه قطبي سیموکې د تودې او سړې هوا شتون او په ځانګړې توګه د هوایي کتلو په پوله کې صعودي او نزولي حرکتونه رامنځته کوي، په داسې حالاتو کې د هوایي کتلو شتون او ځای پر ځای کېدنه د وخت او ځای سره ډېرې لږې اړیکې لري او زیاتره په ناڅاپي توګه رامنځته کېږي.

په عمومي توګه په مرکزي اروپا او همدغه راز د اروپا په شمال لودیځو سیموکې هوایي بادونه د سمندرونو له سطحې تر تېرېدو وروسته وچې ته رارسېږي، په دې حالت کې هوا د اطلس سمندر د تودو اوبو د جریانونو او ګلف سټریم تر اغېزې لاندې راځي، چې په دې سیمو(انګستان او سکاندیناوي ټاپوګان) کې ژمنی انقلاب رامنځته کوي، دا حالت په حقیقت کې د هغه څه سره توپیر لری، چې د امریکا په

شمال ختیځو سیمو کې رامنځته کېږي، ځکه چې د دې سیمو سوړ اقلیم په ژمي کې د شمال لودیځ څخه د سړو هوايي کتلو په لېږد پورې اړه لري.

۶– وریځې

په عمومي توګه وریځې د لمر د وړانګو او په پای کې د اغېزمنې تودوخې د کمښت لامل ګرځي، په همدې بنسټ د شپې او ورځې ترمنځ د وړانګو توپیر په هغه صورت کې، چې د وریځې طبقه خورا پنډه وي له منځه ځي، په پایله کې په سیمه کې د تودوخې ورځنۍ ټیټه درجه په لوړېدو او د تودوخې ورځنۍ لوړه درجه په ټیټېدو پیل کوي، یانې د وریځې په ورځو کې د تودوخې بدلون (د وریځې په ورځ د تودوخې د ترټولو لوړې (maximum) او تودوخې تر ټولو ټیټې(minimum) درجې توپیر) د شنه اسمان په پرتله څو خوراځله لږ وي.

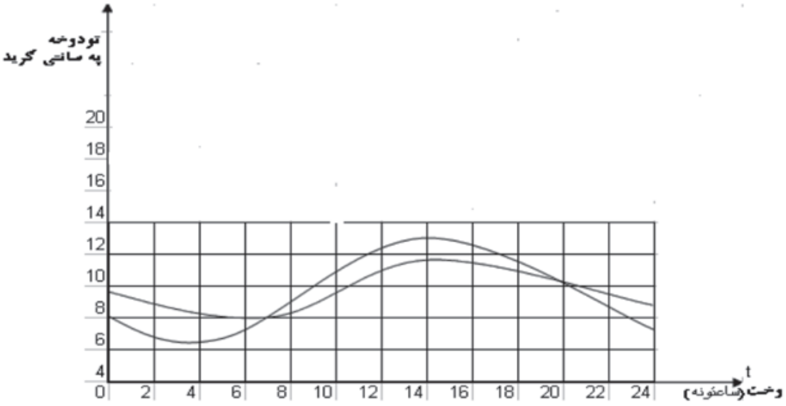
۷– سمندري جریانونه

دمخه مو وویل چې سمندري جریانونه د انرژۍ په لېږد او په پای کې د تودوخې په خپرولو کې ځانګړې ونډه لري د بېلګې په توګه د تودو او بوجریانونه (ګلف سټریم) دا ستوايي سیمو تودې اوبه د شمال پر لوری لېږدوي او په ترڅ کې یې د سکاندیناویا ټاپو وزمې د ساحلي سیمو تودوخه لوړېږي او یا د پیرو د سړو اوبو جریانونه د لوړو عرض البلدونو سړې اوبه د پیرو د ساحلي سیمو پر لوری جریان مومي او د دی سیمې د تودوخې درجه ټیټوي.

۲– ۳ ورځنی دوران

په حقیقت کې لمر په ځمکه کې د انرژي اصلي سرچینه ده او د انرژي ټول ډولونه د ځمکې د تودوخې د انرژۍ په ګډون له لمر څخه رامنځته کېږي، د ځمکې سطحې

لوړې ژورې دلمر يزې انرژۍ يوه برخه ځان ته جذبوي او د تودوخې په ځبر يې په لنډمهاله توګه په ځان کې زېرمه کوي ،لکه د مخه موو ويل، د لوړې تودوخې کچې د جسم له ځانګړتيا سره تړاو لری، په هره اندازه چې وي د ځمکې د لوړو ژورو د تودېدو په صورت کې خپله ګاونډۍ هوا هم د ماليکولي لېږد په ترڅ کې تودوي، تر هغه ځايه چې د ځمکې د سطحې تودېدل او د اتموسفير پورتنيو برخو ته د تودوخې لېږد د وخت يوې اوږدې مودې ته اړتيا لري، د وخت له پلوه دلمريزې انرژي بدلونونو او د هوا د تودوخې بدلونونو ترمنځ د وخت يو واټن موجود دی، چې دا حا لت په (۲-۳) شکل کې ښودل شوی دی.



۲-۳ شکل د ورځې له پلوه د تودوخې بدلونونه په ۲ او ۱۳۲ متره لوړوالي

——— په۱۳۲ متره لوړوالي کې　　　　.........په۲ متره لوړوالي کې.

هغه ځېرنې، چې د تودوخې په برخه کې د بېلابېلو پوهانو لخوا سرته رسېدلي دي ثرګندوي، چې په عمومي توګه د تودوخې تر ټولوټيټه درجه (Tmin) د ورځې په

ترڅ کې د سهار د لمر ختو د مخه او په همدغه ترتیب تر ټولولوړه درجه (Tmax) د ورځې په ترڅ کې دغرمې وروسته د ۲-۳بجو پر وخت محسوسېږي.

همدارنګه د ځمکې، اوبو او نورو سطحو د هوا د تودوخې په ورځني دوران کې بدلونونه د ځمکې دسطحې اهمیت د هوا په تودېدو کې څرګندوي.

په عمومي توګه د تودوخې لېږد په داسې توګه رامنځته کېږي، چې د تودې هوا په لوړېدو سره، سړه او درنده هوا د هغې ځای نیسي، د تودوخې دا ډول لېږد څو ځله دمالیکولي لېږد په پر تله اغېزمن دی، په دې صورت کې د تودوخې لېږد په ناڅاپي توګه نه رامنځته کېږي، بلکې په حقیقت کې د یوې مودې تر تېرېدو وروسته رامنځته کېږي، همدا سبب دی چې تر ټولو ډېره تودوخه تر غرمې وروسته څرګندېږي. دا مطلب د شپې د سړو په هکله هم صدق کوي، په دې حالت کې پورتنیو لوړوالو ته د شپې سړې هوا لېږد دومره ډېرنه وي، ځکه د شپې له پلوه د حرکتو پورته – ښکته کېدنه د ورځې په پرتله کمزوري وي، چې دا کار د تودوخې د انورشن په رامنځته کېدو کې مرسته کوي.

د یادونې وړ ده، چې د تودوخې د لوړو او ټیټو درجو وختونه ښایي دځینو بېلابېلو سیمه یزو ځانګړتیاو له مخې بدلون وکړي. د بېلګې په توګه د ورځې یا فصل دوران، سخت بادونه، د کال په بېلابېلو وختونوکې ډېر ورښتونه یا د بارانونو د موسم پیل کولای شي، چې په سیمه کې د هوا د تودوخې درجې د لوړېدو مخه ونیسي، یا په بل عبارت یادی شوی پدیدې کولای شي، د ورځې په اوږدوکې د تودوخې درجې د لوړېدو مخه ونیسي، د بېلګې په توګه په هغه سیمو کې چې د ورځې د سیندني یا سمندري بادونو(نسیم) په ساحه کې پرتې وي، د تودوخې تر ټولولوړه درجه د غرمې د مخه رامنځته کېږي، ځکه چې په دې سیمو کې د باد سړونکې اغېزې د تودوخې درجې ترغرمې پورې د تودوخې د لوړېدو مخه نیسي، د تودوخې درجې دغه ډول بدلونونه په زیاتره استوایي سیمو کې د بارانونو په وخت

کې یوه عادي پېښه ګڼل کېږي او د ورځې په اوږدوکې بارانونه د تودوخې د لوړو درجو په ورځني دوران کې بدلون رامنځته کوي.

د تودوخې درجې ورځنی دوران د کال په بېلابېلو فصلونوکې هم بدلون مومي. دا ډول اغېزې له هغه ځایه را پیدا کېږي، چې هرڅومره د غرمې پر وخت د لمر لوړوالی د افق په پرتله ډېر وي، رامنځته شوې تودوخه هم ډېرېږي په همدې ډول په اوړي کې د تودوخې ورځني بدلونونه د لمر د ډېر لوړوالي له امله د ژمي په پرتله ډېر وي، د ورځې او کال بېلابېل فصلونه هم د تودوخې پر ورځنی دوران اغېزه کوي.(۳-۱) جدول دکال په بېلابېلو میاشتو کې په منځنۍ توګه دتودوخې دمنځنۍ درجې بدلونونه څرګندوي.

(۱-۳)جدول په مرکزي اروپاکې د ورځنۍ تودوخې منځنی کلنی دوران بدلونونه د سانتي د سانتی ګراد له مخې(۱۲۵:۲۸).

د کال میاشتې	جنوري	فبروري	مارچ	اپریل	مې	جون	جولای	اګست	سېپتمبر	اکتوبر	نومبر	دسمبر
د ورځنۍ تودوخې بدلون یا نوسان دسانتي ګراد په درجه	۳،۴	۴،۸	۶،۶	۷،۳	۷،۹	۷،۵	۷،۷	۷،۵	۷،۳	۶،۰	۳،۸	۲،۷

په هغه صورت کې چې اسمان په ورېځو پوښلی یا نیمه پوښلی وي، په دې صورت کې د کال په اوږدوکې د تودوخې ورځنی دوران (نوسان) د ورېځو دوران تعقیبوي، هغه څېړنې چې په دې برخه کې د هند په شمال کې سرته رسېدلې دي،

پورتني ټکي په ښکاره توګه څرګندي. په (۲-۳) جدول کې دکال په اوږدوکې د تودوخې بدلونونه (نوسان) او له وربځو سره يې اړيکي څرګندوي، په نوموړو څېړنو کې په بشپړه توګه وربځ اسمان د ۸ عدد په وسيله اونيمه وربځ اسمان د ۴ عدد او همدغه راز بشپړ شين اسمان دصفر عدد په وسيله ښودل شوی دی.

(۲-۳) جدول د هند په شمال کې دهوا دورځنۍ تودوخې منځني کلني دوران بدلونونه:

د کال میاشتې / دهوا ځانګړتیاوې	جنوري	فبروري	مارچ	اپریل	مې	جون	جولای	اګست	سپتمبر	اکتوبر	نومبر	ډسمبر
اورځنۍ تودوخې بدلون (سانتي ګراد)	۱۳،۴	۱۴،۱	۱۴،۸	۱۴،۷	۱۲،۳	۷،۹	۵،۱	۴،۹	۶،۹	۱۱،۱	۱۳،۴	۱۴،۵
د وربځې پوښښ (اوکتا)	۱،۶	۱،۸	۱،۹	۱،۳	۱،۷	۳،۹	۶،۱	۶،۰	۴،۲	۱،۹	۰،۹	۱،۲

د مخه د لمر لوړوالی او ورځنۍ منځنۍ تودوخې کلني دوران بدلونونو ته اشاره وشوه، تر هغه ځایه چې د لمر لوړوالی په خپله له جغرافیایي عرض البلد سره تړاو لري، نو د تودوخې درجې بدلونونه هم د سیمې له عرض البلد سره اړیکي لري، یانې په عمومي توګه د تودوخې تر ټولو ډېر بدلونونه په نیمه تودو بې اوبو سیمو او تر

ټولولږ بدلونونه په استوايي سيموکې ليدل کېږي. دا بدلونونه له استوايي سيمو څخه د قطبينو پر لوري په لوړې سرکې لوړېږي، خو په قطبي سيموکې نوموړي بدلونونه له سره کمېږي، ځکه د اوړي په ورځوکې د لمر دکم لوړوالي له امله تودوخه نشي کولای په پوره توګه لوړه شي او د شپې له خوا هم د شپې لنډوالی ددې سبب کېږي، چې تودوخه په پوره ډول ټيټه نه شي، په همدې توګه په قطبي سيموکې د ژمي د شپې او ورځې په تودوخه کې ډېر لږ توپير ليدل کېږي، په همدې سبب په قطبي سيموکې د تودوخې ورځني بدلونونه د ټيټوجغرافيايي عرض البلدونو (په ځانګړې توګه هغه سيمې چې وچې او دښتي وي) په پرتله بشپړ کمزوری او نا څيز دی.

د(۳-۳) جدول په بېلابېلو عرض البلدونوکې د تودوخې ورځنی بدلون (نوسان) څرګندوي.

۳-۳جدول د تودوخې درجې ورځنی بدلون(نوسان) په بېلابېلو جغرافيايي عرض البلدوکې د سانتي ګراد د درجې له مخې(۱۲۷:۲۸).

سيمه	ناګپور	الله اباد	لاهور	نوکوس	بارناول	سورلو فسک	دلنا دلتا
په شمالي نيمه کره کې جغرافيايې عرض البلد بدلون(نوسان)	۲۲٫۱ ۱۱٫۷	۲۶٫۲ ۱۲٫۱	۳۱٫۶ ۱۲٫۴	۴۲٫۵ ۱۱٫۸	۵۳٫۳ ۸٫۱	۵۶٫۸ ۶٫۹	۷۳٫۴ ۲٫۳

۳-۳ کلنی دوران

د تودوخې درجې کلنی او ورځنی دوران یوتر بله سره ورته والی لري، ځکه د تودوخې درجې کلنی لوړ والی هم د ورځنۍ تودوخې پرڅېر د لمر له لوړوالي سره اړیکي لري، په دې ډول، چې د کال په هغه وختونوکې چې د لمر لوړوالی په اسمان کې ډېر وي (اوړی)، د تودوخې درجه هم لوړېږي او د ژمي په موسم کې چې د لمر لوړوالی کمېږي، د تودوخې درجه، په کېمدو پیل کوي، په دې صورت کې د تودوخې لوړو درجو ته رسېدل هم د لمر موقعیت ته په پام سره یوڅه وروسته رامنځته کېږي، دا یوڅه وروسته والی د لویو وچو لپاره معمولاً دومره ډېر نه وي. د مثال په توګه د عرض البلد په ۲۰ درجوکې د تودوخې لوړه کلنۍ تودوخه تقریباً ۲۵ ورځې وروسته د لمر د اعظمي لوړ والي څخه را منځته کېږي، په داسې حال کې چې په سمندري (سیندنی) اقلیم کې چې په همدغه عرض البلدونوکې یو شی وي، یانې ۴۴ ورځې وروسته او د ۳۵ شمالي درجو په عرض البلدونوکې د اعظمي لوړوالي څخه ۵۵ ورځې وروسته را منځته کېږي اودهوا تودوخه تر ټولو لوړې درجې ته رسېږي.

په عمومې توګه په منځنیو عرض البلدونوکې جولای د کال ترټولو توده او جنوری د کال ترټولو سړه میاشت وي، سره له دې چې دا قاعده په ځینو سیموکې په پوره توګه د عملي کېدو وړ نه ده، ځکه چې دا موده له یوه کاله څخه بل کال ته بدلون کوي، همدغه راز د سیندونو او سمندرونو پر غاړو او څنډو کې پرتو سیمو (مرکزي اروپا) کې د تودوخې لوړه درجه زیاتره د سپټمبر تر میاشتې پورې غزېږي، ځکه پوهېږو چې اوبه وروسته تودېږي او وروسته سړېږي، په همدې سبب په ټولو ساحلي سیموکې د کال ترټولو سړه میاشت دفروري وي.

د تودوخې درجې کلنی بدلون د سیمې د عرض البلد او له سمندر څخه د نږدیوالي او لري والي له مخې صورت نیسي، په عمومي توګه د کال د سړو او تودو میاشتو ترمنځ د تودوخې د بدلونونو توپیر، د جغرافیایي عرض البلد په لوړېدو سره لوړېږي (۴ – ۳ جدول)، په همدې سبب د تودوخې کلنی بدلون (نوسان) په قطبي سیموکې د بل هرځای په پرتله په چټکۍ څرګندېږي، ددې لپاره چې د تودو سیمو په عرض البلدونوکې د لمر لوړوالی هېڅکله له ۴۳ درجوکم نه وي او تقریباً د کال په

ټولو وختونوکې نسبتاً لوړه لمریزه انرژي لري، پرته له دې د کال په ترڅ کې د ورځې اوږدوالی هم څرګندبدلون نه کوي، خو په قطبي سیموکې تقریباًنیم کال لمر په اسمان کې نه ښکاري او په مقابل کې په تود فصل کې د ورځې اوږد والی له ۲۴ ساعته څخه ۶ میاشتو ته بدلون کوي.

(۴–۳) جدول د ځینو ساحلي سټېشنو معادل نوسان (په سانتي ګراد)(۱۲۸:۲۸):

سټېشنونه	کلمبو	کلکته	توکیو	ولادي وستوک	نکولایوسک	دلنا دلتا
عرض البلد	۷	۲۲،۵	۳۵،۷	۴۳،۷	۵۳،۱	۷۳،۱
نوسان	۱،۷	۱۱،۷	۲۲،۸	۳۵،۲	۴۰،۲	۴۲،۷

په همدې بنسټ کولای شو، ووایو: چې د تودوخې ورځنی بدلون په ټیټو عرض البلدونوکې د تودوخې دکلني بدلون په پرتله چټک دی او برعکس د تودوخې کلنی بدلون (نوسان) په قطبي سیموکې د تودوخې د ورځني بدلون په پرتله چټک دی.

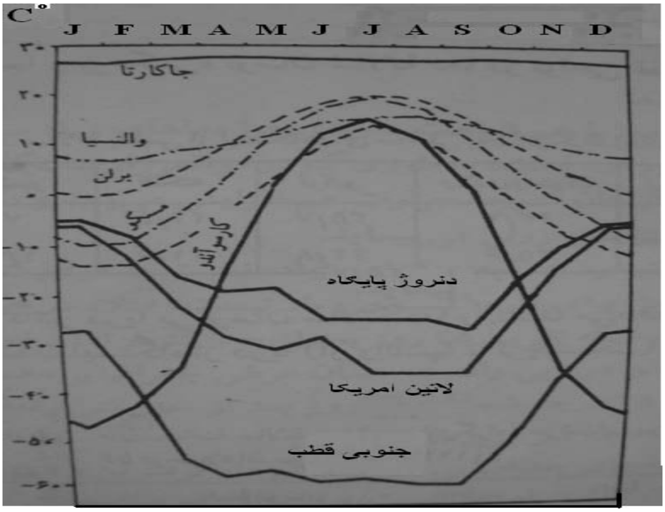
د (۵–۳) جدول د تودوخې پرکلني بدلون باندې د سمندرونو اغېزې څرګندې وي. له جدول څخه په روښانه توګه څرګندېږي، چې هرڅومره چې د سټېشن موقعیت له سمندر څخه لېرې کېږي، د تودوخې د کلنیو بدلونونو لمنه پراخېږي.

(۵ – ۳) جدول د منځنۍ تودوخې دکلني بدلون د **۱۵ – ۵۲** درجو عرض البلدونو تر منځ تودوخه په سانتي ګراد:

ستېشن	والنسیا	رامدن	وارسا	مسکو	یرکوتسک	نرچېنسک
نوسان	۸	۱۲	۲۲	۲۹	۳۹	۵۲

۴ – ۳ د کلني دوران ډولونه

د تودوخې دکلني دوران بدلونونه یو غوره اقلیمي لامل دی، چې ښایي د یوې سیمې د وچوالي یا لوند والي د معلومولو لپاره ترې ګټه واخیستل شي، خو د تودوخې د بدلونو ځرنګوالی او د لوړو تودوخو د پیدا کېدو وختونه نشي ټاکلی، په همدې سبب د تودوخې کلنیي بدلونونه (نوسان) په یوازې توګه نشي کولای، چې د هغو سیمو د تودوخې د کلني دوران ځای ونسي، چې د تودوخې په میاشتنیو بدلونونو کې رامنځته کېږي، دکلنۍ تودوخې د دوران او حالت ځرنګوالي ته په پام سره کولای شو، چې په نړۍ کې د تودوخې بېلابېلې سیمې یوله بله په لاندې توګه جلا کړو.



(۳-۳) شکل د نړۍ په بېلابېلو سیمو کې د تودوخې کلنی دوران.

په عمومي توګه په نړۍ کې د تودوخې بېلابېلې سیمې عبارت دي له : استوایي، موسمي، معتدله او قطبي سیموڅخه. په تودو سیمو کې په عمومي توګه د تودوخې کلنی دوران خورا لوړ وي ، او په همدغه توګه د تودوخې کلنی (نوسان) خورا ناڅیزه وي ، دا حالت په ځانګړې توګه په هغو سیمو کې چې ساحل ته نږدې پرتې وي او له سمندرونو څخه اغېزمنې کېږي ، ډېر لیدل کېږي.

دمثال په توګه په جاکارتا کې د تودوخې کلنی نوسان د سانتي ګراد له یوې درجې نه پورته کېږي.

په عمومي توګه په نورو سیمو کې د تودوخې کلنی دوران د تودوخې لوړه درجه د مخه تردې چې لمر اعظمي لوړوالي ته ورسېږي څرګندېږي، د تودوخې د دی ډول دوران علت موسمي بارانونه وي چې د اوړي په لومړي سرکې د تودوخې له لوړېدو څخه مخنیوي کوي ، دا کار ددې سبب کېږي، چې په نوموړو سیموکې (په شمالي نیمه کره کې) د تودوخې لوړه درجه د ثور په میاشت کې رامنځته شي.

په معتدله سیموکې د تودوخې کلنی دوران په دې ډول وي چې د تودوخې تر ټولو لوړه درجه په اوړي او تر ټولو ټیټه درجه په ژمي کې رامنځته کېږي د تودوخې دغه ډول دوران په عمومي توګه په منځنیو عرض البلدونو کې ترسترګو کېږي. د تودوخې کلنی دوران په معتدله سیموکې د عرض البلد د درجې او اوبوته له نږدېوالي یا لرې والي سره تړاو لري، په عمومي توګه د تودوخې درجې کلنی نوسان د اوبلنو سطحو څخه د واټن په زیاتوالي سره ډېرېږي.

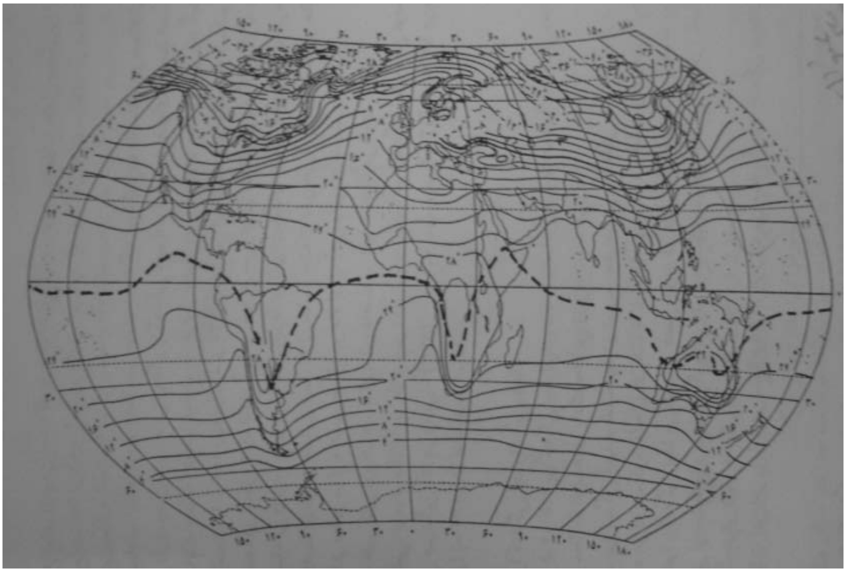
په قطبي سیموکې د تودوخې کلنې نوسانونه خورا څرګندوي، د مثال په توګه د منځنۍ تودوخې د اوي میکن په سټېشن کې د جنوري په میاشت کې د سانتي ګراد ۴۷،۲ درجې او د جولای په میاشت کې د سانتي ګراد ۱۴،۸ درجو ته رسېږي، په

عمومي توګه د تودوخې هغه نوسانونه چې کمزورې بڼه لري، له سمندري اقلیم او هغه نوسانونه چې څرګنده بڼه لري، د وچو اقلیمي شرایطو څرګندونه کوي.

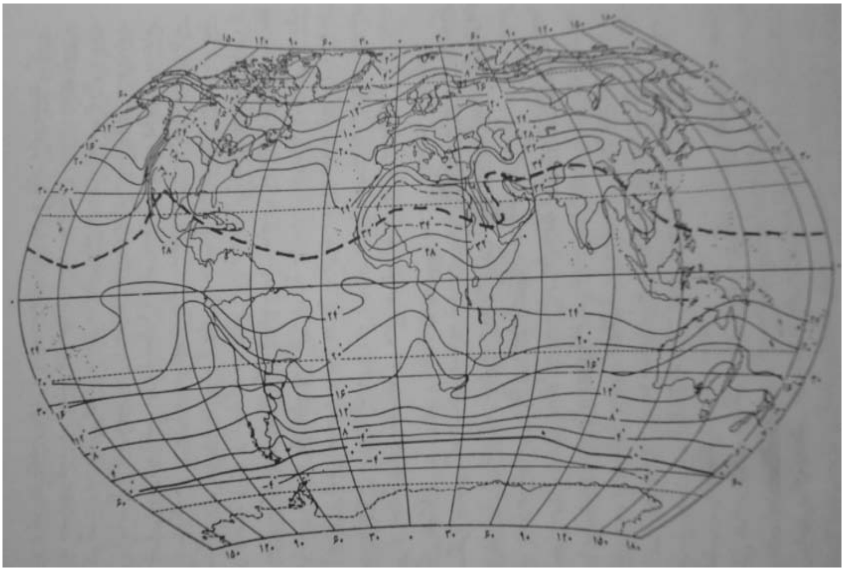
۵ – ۳ جغرافیایي وېش

د تودوخې د منځنۍ درجو نقشوته په پام سره، چې په (۴ – ۳) او (**۵** – ۳) شکلونو کې ښودل شوی او په هغې کې د تودوخې دمنځنیو درجو پر بنسټ ایزوترمونه رسم شوي دي، د نوموړو نقشو له مطالعې او څېړنې څخه لاندې پایلې ترلاسه کېږي

۱- د اوبو او وچې موقعیت د تودوخې پر جغرافیایي وېش باندې په څرګنده توګه اغېزه لري. د کال په سړو میاشتو کې ایزوترمونه د اوبو پر سطحه د قطبینو پرلوري او د کال په تودو میاشتو کې ایزوترمونه د استوایي سیمو پر لوري ځوړې پیدا کوي، د کال په سړو میاشتو کې په یوه ټاکلي مدار کې او بلنې سطحې د وچو سطحو په پرتله تودې او د کال په تودو میاشتو کې اوبلنې سطحې د وچو په پرتله سړې وي. دغه اغېزه په شمالي نیمه کره کې د وچو سطحو پراختیا له کبله څرګندې او چټکې دي.



(۴-۳) شکل د جنوری په میاشت کې د ځمکې د کرې منځنۍ تودوخه (۲۳: ۴۸۳)



د۵-۳ شکل د جولای په میاشت کې دځمکې د کری منځنۍ تودخه (۲۳: ۴۸۳)

په جنوبي نيمه کره کې چې هغې ته د اوبو نيمه کره هم وايې، وچې سطحې د شمالي نيمې کرې پر څېر د تودوخې پر رژيم باندې اغېزې نه لري. په دې نيمه کره کې ايزوترمونه د جغرافيايي مدارونو يا عرض البلدونو سره تقريباً موازي دي. يوازې په پورتنيو اوبلنو سيموکې، چېرې چې له ژورو برخو څخه سړې اوبه د سمندرونو پر لوري حرکت کوی (مثلا جنوبي افريقا، پېرو او چېلي)، ايزوترمونه د عرض البلدونو څخه انحراف پيداکوی او د تودوخی له کموالي څخه ثرگندونه کوي.

۲- د جنوبي نيمې کرې سوړ قطب د ليتل امريکا په وچه کې ځای لري، ځکه په دې وچه کې د ژمي منځنۍ تودوخه د سانتي ګريد ۲۰- درجوته رسېږي او همدغه راز په اوړي کې د تودوخې منځنۍ درجه د سانتي ګريد **۲۵**- درجو ته رسېږي چې د شمالي نيمې کرې له سوړقطب څخه ثوځلی سړه ده. د يادونې وړه ده، چې د شمالي نيمې کرې په سوړ قطب کې د تودوخې درجه په اوړي کې د سانتي ګراد له ۱ نه تر (**۳۵** –) درجو پورې بدلون مومي.

۳- په تودو سيمو کې په عمومي توګه جغرافيايي عرض البلد او د اوبو او وچې وېش له مخې د تودوخې په درجه کې توپيرونه لږ تر سترګو کېږي.

۴- په استوايي سيموکې په عمومي توګه د تودوخې لوړه درجه د استوا پر کرښې نه ترسترګو کېږي، بلکې د کال په ترځ کې د لمر له حرکت سره چې په تودو سيمو کې ځای لري، تر سترګو کېږي.

په مني کې چې لمر په شمالي نيمه کره کې عمود وي، استوايي تودوخه د چنګاښ کرښې دواړو خواو ته موقعيت نيسي، چې په ترځ کې يې په نوموړو سيمو کې اسمان شين او لمريزه انرژي د استوايي سيمو په پرتله ډېره تر لاسه کوي. د جنوری په مياشت کې استوايي تودوخه، د لمر له ظاهري حرکت سره يو ځای جنوبي نيمې کرې په لوري درومي، خو د او بو دمو جوديت له امله د استواله کرښې سره دومره توپير نه لري، يوازې د استراليا او افريقا په وچو سيمو کې څو درجې د استوا له کرښې وړاندې کېږي.

۵- په شمالی نیمه کره کې د تودوخې د لوړو درجو توپیر دقطبي او تودو سیمو تر منځ د عرض البلدونو له**۴۰** نه تر**۷۰** درجو پورې په ښه توګه لیدل کېږي. په داسې حال کې چې په جنوبي نیمه کره کې د تودوخې د لوړو درجو توپیر دعرض البلدونو له**۵۵** نه تر **۸۰**پورې څرګند یږي.

۶- په جنوبي نیمه کره کې د تودوخې توپیرونه د شمالي نیمې کرې په پرتله خورا څرګند دي، چې د دې کار اصلي لامل په جنوبي نیمه کره کې د اوبو د کچې پراخوالی ګڼل کېږي.

۷- د سمندري او سیندني جریانونو اغېزې د تودوخې پر مکاني څرنګوالي د پام وړ دي. د مثال په توګه د اطلس سمندر د ختیځو ساحلونو شمالي سیمې د کال په ټوله موده کې د لوديځو ساحلونو په پرتله توده هوا لري، او یا د افریقا او امریکا په لوديځوساحلونو کې د بنګویلا او پېرو د اوبو جریانونه، دکال په ټوله موده کې د تودوخې درجه ټیټه ساتي. په همدې دلیل په جنوبي نیمه کره کې د تودو اوقطبي سیمو تر منځ د تودوخې درجې توپیر د شمالي نیمې کرې د اړوندو سیمو په پرتله څرګند او چټک دی.

۶–۳ ارزونه

لیدل کېږي، چې د تودوخې اړونده لاملونو اغېزې د تودوخې پر درجې د ځمکې د کرې په بېلابېلو سیمو کې بېلابېل توپیرونه په ګوته کوي، چې هر یو یې ځانګړې ځواب ته اړتیالري. ټول هغه معلومات چې د هوا پوهنې په بېلابېلوسټېشنونو کې ترلاسه کېږي، دا څرګندوي چې تودوخه د نورو متیورولوژیکي عناصرو لکه فشار، کثافت، د باد سرعت، حجم، د بادلوری، د هوايي کتلې ډول، عرض البلد، دلمر د

ځلېدو زاويې او نورو سره اړيکي لري، چې د هوا پوهنې د څانګې په اړوندو مضامينو کې به په راتلونکو ټولګيو کې ولوستل شي.

لنډيز

تودوخه د متيورولوژيکي عناصرو له جملې څخه يو مهم عنصر دی، چې د لمر له انرژۍ پرته ځيني نور بېلابېل لاملونه لکه فزيکي ماهيت، د تودوخې د ليږد قابليت، لوړې- ژورې، د ځمکې د سطحې لوړوالی، د باد حالت او د ورځې ځرنګوالی د تودوخې په رامنځته کېدو کې ځانګړې ونډه لري.

په عمومي توګه تودې سيمې، چې د کال په اوږدو کې د لمر له انرژۍ څخه په ښه توګه برخمنېږي، د تودوخې د لوړو درجو درلودونکي دي، په داسې حال کې چې په منځنيو او لوړو عرض البلدونو کې د لمريزې انرژۍ او وړانګو کلنيو بدلونونو ته په پام سره، د تودوخې بدلونونه لږ خو د کال په بېلابېلو فصلونو کې يې د نوسان کچې لوړه وي، په دې ځای کې د لمر وړانګو د ځلېدو د زاويې پرته نور لاملونه لکه د وړانګو د جذب کچې، البېډو او د ځمکې سطحې ته د وړانګو ننوتل هم ټاکونکې ونډه لري. غرنۍ سيمې او په ځانګړې توګه د غرنيو سيمو د غرونو ځوړې، لوړوالی، د لمر د وړانګو په مقابل کې د غره د لمنو موقعيت، د تودوخې له درجې سره اړيکې لري، چې دا اړيکې په منځنيو عرض البلدونو کې په ځانګړې توګه د پاملرنې وړ دي. درې او ژورې سيمې چې هوا په اسانۍ سره نه ور ننوزي، زياتره وخت توده هوا لري، د ورځې له پلوه په چټکۍ سره تودېږي او د شپې له پلوه په چټکۍ سره سړېږي.

په يوه سيمه کې تودوخه او د هغې بدلونونه تر ډېرې کچې د هوا له افقي حرکت او انتقال سره تړاو لري، دا حرکت د باد له منظم لګېدو څخه رامنځته کېږي، که چېرې په يوه جغرافيايي سيمه کې يوه هوايي کتله را څرګندېږي، نو نوموړې هوايي کتله په دغه سيمه کې د تودوخې منظم دوران له منځه وړي او په هغې کې بدلون رامنځته کوي. په هره کچې چې هوا بې وريځې او د لمر وړانګو د لګېدو زاويه لويه وي، د

تودوخې ورځنی نوسان څرګند وي. په همدې سبب د تودوخې ورځنی دوران په عمومي توګه له جغرافيايي عرض البلد سره تړلی دی. دا تړاو په ټيټو عرض البلدونو کې د پام وړ او په قطبي يا لوړو عرض البلدونو کې بېخي ناڅيز وي. په عمومي توګه د هوا د تودوخې کلنی دوران د هغې د ورځينې دوران پر څېر وي، د کال په ترخ کې د تودوخې تر ټولو لوړه درجه هغه وخت چې د لمر د وړانګو د ځلېدو زاويه مخ په کمېدو شي، رامنځته کېږي. ځينې نور عوامل په ځانګړي توګه سمندرونه او سيندونه هم د تودوخې په بدلون کې ستره ونډه لري.

د تودوخې د درجې کلنی دوران تر دې کچې د پام وړ دی، چې په دې وروستيو کې له هغې څخه د اقليم په طبقه بندۍ کې هم کار اخيستل کېږي او هغه طبقه بندي چې د تودوخي پر بنسټ رامنځته شوي دي، د ځمکې په کره کې اقليمونه په قطبي، استوايي، معتدله، موسمي او حاره يي وېشل کېږي.

کليدي کلمې

سانتي ګراد ، فارنهايت، کلوين، البېډو ، د سيمې لوړ والی، انورشن، د غرونو د لمنو موقعيت، ايزوترم، د لمر د وړانګو ځلېدو زاويه، د تودوخې لوړې درجې، د تودوخي ټيټې درجې، د تودوخې منځنۍ درجې، د تودوخې ورځنی دوران، د تودوخې کلنی دوران، د تودوخې نوسان، د اقليم ډولونه(معتدل، استوايي، قطبي، وچ ، موسمي) او جغرافيايي عرض البلدونه.

پوښتنې

۱- په یوه سیمه کې تودوخه د کومو لاملونو سره تړاو لري؟

۲- د سیمې موقعیت Exposition ، پر تودوخه څه ډول اغېزه کوي؟

۳- د لمریزو وړانګو د جذب قابلیت په بېلابېلو سطحو کې توضیح کړئ؟

۴- د تودوخې لېږد څه ته وایي؟

۵- د انورشن په باره کې خپل معلومات څرګند کړئ؟

۶- د بېلابېلو اقلیمونو په باره کې خپل معلومات ولیکئ؟

۷- وربځې د هوا د تودوخې پر بدلون په بېلابېلو عرض البلدونو کې څه ډول اغېزه کوي؟

۸- په معتدله سیمو کې د تودوخې دوران څه ډول وي؟

څلورم فصل

فشار(Pressure)

د هوا فشار له هغه قوې څخه عبارت دی، چې هوايي د ځمکې د سطحې په هر واحد باندې واردوي او کچه يې د سمندر په سطحه کې د پارې د ستنې له ۷۶سانتي مترو لوړالي سره برابره ده. د فشار د اندازه کولو واحد تر ۱۹۷۹م.کال د ډسمبر تر ۳۱ نېټې پورې ملي متر وه او د ۱۹۸۰م.کال د جنوري له لمړۍ نېټې څخه د هوا پوهنې د نړيوال سازمان (WMO) په پرېکړه د فشار د اندازه کولو واحد هکتوپاسکال ونومول شو. د يادونې وړ ده، چې د کميت له پلوه هکتو پاسکال او ملي بار يو له بل سره توپير نه لري. يو ملي بار يا هکتوپاسکال له ۱۰۰۰ ډاين پرمربع سانتي متر، سره برابر دی $(1mb = 1Hp = 1000\, dyn/cm^2)$.

د يادونې وړ ده، چې يو بار د زرملي باره سره برابر دی(1Bar=1000mb) همدغه راز د پارې د ستنې 760mm لوړوالی له 1013.26mb سره برابر دی، يانې:

$$1013.26mb=760mmHg$$

$$1mb=0.7500543mmHg$$

$$1mm=1.3332368mb$$

څرنګه چې په لوړوالي سره د هوا تراکم کمېږي، نو په همدې سبب د لوړالي له مخې د هوا فشار هم کمېږي. په عمومي توګه د ځمکې له سطحې څخه تر ۱۵۰۰مترو لوړوالي پورې په هرو سلو مترو کې د هوا فشار د۱۲ هکتو پاسکال په اندازه کمېږي، د اتموسفير په پورتنيو لوړوالو کې د فشار د کميدو کچه سږه او کمزورې ده.

د هوا پوهنې په سټېشنونو کې د هوا فشار د هوا پوهنې نړیوالې ادارې له لارښوونو سره سم د ځانګړوآلاتو په وسیله، چې بارو متر Barometer او بارو ګرا ف Barograph نومېږي، اندازه کېږي.

د یادونې وړ ده چې د لومړي ځل لپاره دپارې څخه جوړ بارومتر یوه ایټالوي پوه، چې تور چېلي Torricelli نومېده اختراع کړ. په عمومي توګه بارومتر یوه ساده اله ده، چې په ښیښه یي استوانه یي سلنډر کې په ټاکلې کچې پاره اچول کېږي. په اوبو کې په هرو لسو مترو ژوروالي کې د فشار کچې یو اتموسفیر لوړېږي، په بل عبارت سره د اوبو په لس متره ژوروالي کې د سمندر سطحې په پرتله فشار لس ځلې لوړ ېږي او د سمندر له سطحې څخه د لوړ والي له مخې په اتموسفیر کې د فشار په کچې کې کموالی رامنځته کېږي.

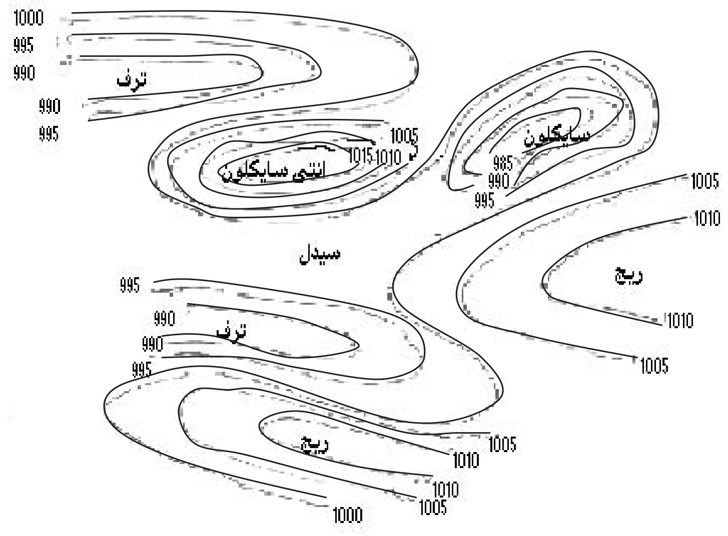
۱– ۴ باریک سیستمونه

په عمومي توګه د ځمکې په سطحه کې نشوکولای، چې د فشار بدلون په اسانۍ سره حس کړو. د مثال په توګه که موږ له جلال اباد څخه د کابل پر لوري حرکت وکړو او کابل ته ورسېږو، موږ نشو کولای په اسانۍ سره د فشار په بدلون پوه شو، ځرنګه چې موږ له جلال اباد څخه د کابل پر لوري درومو نو زموږ موقعیت په تدریجي توګه بدلون کوي، نو په ترڅ کې یې د فشار بدلونونه هم په تدریج سره رامنځته کېږي. په داسې حالاتو کې د فشار بدلونونه یوازې د ځانګړو الاتو په وسیله اندازه کولای شو، خو په ځینو غرنیو سیموکې د غره له لمنې څخه دلوړوالي له مخې د فشار بدلون په اسانۍ حس کوو.

د هوا پوهنې په بېلابېلو سټېشنونوکې فشار په ټاکلي وخت کې اندازه کېږي. که چېرې د یو ډول فشار سیمې د یوې کرښې په وسیله سره یو ځای کړي، نوموړې کرښه د ایزوبار(Isobar) په نوم یادېږي. که چېرې موږ په یوه پراخه جغرافیایي سیمه کې ایزوبارونه ترسیم کړو نو بېلابېل شکلونه یاسیستمونه به رامنځته شي، چې

نومورړي سیستمونه د فشاري یا باریک سیستمونو په نوم یادېږي. دا سیستمونه زیاتره د زمان او مکان له مخې بدلون مومي او د ځینو نورو متیورولوژیکي عناصرو لکه: تودوخه، باد ،کثافت، لنده بل او نورو د بدلون له مخې بدلون کوی(۸۱:۲۹).

باریک سیستمونه بېلابېل شکلونه لري چې تر ټولوعمده جوړښتونه یې پنځه ډوله دي، چې د سایکلون، انټي سایکلون، ترف، ریج او سیډل په نومونو یادېږی، نومورړي جوړښتونه په (۱-۴) شکل کې ښودل شوي دي.



۱-۴ شکل ،په ځمکنۍ نقشه کې دباریک سیستم بېلابېل جوړښتونه

په عمومي توګه سایکلون د ټیټ فشار له ساحې څخه عبارت دی، چې د تړلو ایزوبارونو څخه رامنځته شوې وي. د سایکلون په مرکز کې دفشار کچه د ګاونډیو سیمو په پرتله ټیټه وي او د سایکلون له مرکز څخه د واټن له مخې د فشار کچې

لوړېږي. هر سایکلون ځانګړې هوا او ځانګړتیاوې لري، چې د سیناپتیک متیورولوژي (Synoptic Meteorology) په کورس کې به په هر اړخیزه توګه مطالعه شي.

انتهي سایکلون د لوړ فشار له ساحې څخه عبارت دی، چې د سایکلون پر خېر د یو یا څو تړلو ایزوبارونو څخه رامنځته شوې وي. د انتهي سایکلون په مرکز کې د فشار کچه لوړه وي. د یادونې وړ ده، چې سایکلون د L په توري ښودل کېږي، چې د ټیټ (Low) له کلمې څخه اخیستل شوی دی. همدغه راز انتهي سایکلون د H په توري ښودل کېږي، چې د لوړ(High) له کلمې څخه اخیستل شوی دی.

ترف د ټیټ فشار له ساحې څخه عبارت دی او د سایکلون سره یې توپیر د ایزوبارونو په ډول کې دي، یانې د ترف په ساحه کې ایزوبارونه تړلي نه وي، په زیاتره توګه ترف د سایکلونیکي هوا ځانګړتیاوې لري.

ریج د لوړ فشار له ساحې څخه عبارت دی، ټول ایزوبارونه یې خلاص وي یانې په هېڅ ډول د ریج ساحه تړلی ایزوبار نه لري. ښایي د وخت په تېرېدو یا د برابرو شرایطو په صورت کې یو ریج په انتهی سایکلون او یوترف په سایکلون واوړي. په عمومي توګه سیډل د هغې ساحې څخه عبارت دی، چې د یوې چلیپا په شکل د دوو سایکلونونو (ترفونو) او د دوو انتهي سایکلونونو (ریجونو) له لوري احاطه شوي وي. یا هغه ساحه چې د لوړ او ټیټ فشار د ساحو تر منځ موقعیت ولري، د سیډل په نوم یادېږي. په دې ډول سیمو کې په عمومي توګه هوا ارامه یانې د باد چټکتیا خورا ناڅیزه وي. دا ډول سیمې په ځمې کې زیاتره د ګردجنې هوا ، لړو او میده بارانونو در لودونکې وي.

د یادونې وړ ده، چې د ټیټ فشار له ساحو سره تر ډېره کچې اتموسفیري څپې او بېلا بېلې هوایي کتلې تړلي وي. همدغه راز ښایي چې د لوړ فشار په سیمو کې هم د هوا ډېر بدلونونه رامنځ ته شي، خو زیاتره د لوړ فشار په سیموکې اتموسفیري څپې وجود نه لري. په دې مانا چې د لوړ فشار سیمو کې زیاتره جبهوي

وربښتونه نه تر سترګو کېږي، خو ښايي چې په دغه سيموکې موسمي يا محلي وربښتونه رامنځته شي.

په عمومي توګه د لمر وړانګو په ترڅ کی د ځمکې سطحه تودېږي او په دې ترڅ کې په نوموړې سيمه کې صعودي حرکتونه رامنځته کېږي، فشار کمېږي او ويل کېږي و چې د ټيټ فشار ساحه رامنځته شوی ده. همدغه راز ښايي چې په يوه سيمه کې د نزولي حرکتونو په ترڅ کې فشار لوړ او د لوړ فشار ساحه رامنځته شي. په زياتره ډول ايزوباريکي سطحې د تودوخې له سطحو سره مطابقت کوي، چې دغه ډول اتموسفير حالت د پايدار اتموسفير په نوم يادېږي. که چېرې ايزوباريکې سطحې د تودوخې له سطحو سره مطابقت ونه لري، په دې صورت کې د اتموسفير حالت د ناپايدار اتمو سفير په نوم يادېږي.

د يادونې وړ ده، چې په سايکلونيکو ساحو کې د باد لوری د ساعت د عقربې خلاف او په انتي سايکلونيکو ساحو کې د باد لوری د ساعت د عقربې موافق دی. همدغه راز په پايدار اتمو سفير کې ځرګند حرکتونه نه ترسترګو کېږي او په ناپايدار حالت کې ښايي په هوا کې صعودي يا نزولي حرکتونه په ځرګنده توګه تر سترګو شي. همدغه راز په هغه سيمو کې چې صعودي حرکتونه تر سترګو کېږي، د فشار کموالی او په هغه سيمو کې چې نزولي حرکتونه تر سترګو کېږي، د فشار ډېروالی رامنځته کېږي. د يادونې وړ ده، چې دااتمو سفير لوړو طبقو کې د عمودي حرکتونو ځرنګوالی د سطحې طبقو سره توپير لري. ياني د اتمو سفير په لوړوطبقو کې په تودو سيمو کې صعودي او په سړو سيمو کې نزولي حرکتونه ځرګنده بڼه لري.

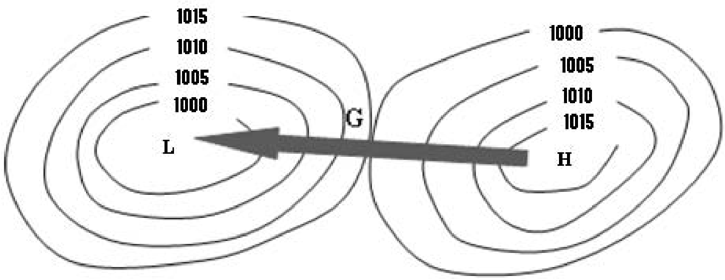
د يادونې وړ ده، چې د باريکو سيستمونو په مرکزونو (سايکلون او انتي سايکلون) کې باد تقريباً ارام وي، ياني د باد چټکتيا په يوه ثانيه کې تقريباًله صفر سره برابر وي.

۲-۴ اتموسفیري حرکتونه

اتموسفیر د ځمکې د کرې یوه برخه ده او د ځمکې سره یو ځای د هغې پر محور څرخېږي، چې دا حرکت د ځمکې پر هوا باندې دومره اغېزه نه کوي، د اتموسفیر په دننه کې دوه ډوله حرکتونه تر سترګو کېږي، چې د افقي او عمودي حرکتونو په نوم یادېږي، دا ډول حرکتونه د یوې سیمې پر اقلیمي شرایطو او هوا باندې هراړخیزې اغېزې لري، یانې نوموړي حرکتونه کولای شي، چې سیمې ته نوې هوایي کتلې ولېږدوي، ورېځې رامنځته کړي او د بارانونو او سیلابونو سبب شي. په همدغه توګه اتموسفیري حرکتونه کولای شي، چې هوایي کتلې له سیمې څخه بهر کړي، بارانونه ودروي او ورېځې له منځه یوسي.

د ځمکې په اتموسفیر کې د هر ډول (عمودي، افقي) حرکت اصلي لامل د فشار توپیر ګڼل کېږي، د اتموسفیر په دننه کې د فشار توپیراو د فشار نامساوي وېش د دې سبب کېږي، چې د لوړ فشار له مرکزونو څخه د ټیټ فشار دمرکزونو پر لوري د هوا حرکت پېلېږي، چې دغه ډول حرکتونه په عمودي او افقي لوري پراختیا مومي. په عمومي توګه د هوا افقي حرکتونه، چې بادهم ورته وایي، د بېلابېلو قوو، لکه د ګرادیانت قوه، ګریولس قوه او د اصطکاک قوه، د اغېزو په ترڅ کې رامنځته کېږي، چې د نوموړو قوو په هکله نور لنډ معلومات په لاندې ډول وړاندې کېږي:

۱- د ګرادیانت قوه: لکه چې دمخه ورته اشاره وشوه، د هوا هغه افقي حرکت، چې د فشار له بېلابېلو مرکزونو (لوړ فشار او ټیټ فشار) څخه د ځمکې په سطحې کې رامنځته کېږي د باد په نوم یادېږي، (۲-۴) شکل چې په پایله کې هوا د لوړفشار له مرکز څخه د ټیټ فشار د مرکز په لوري حرکت پېل کوي، د ځمکې د سطحې دغه تودې شوې او سړې شوې سیمې په عمومي توګه د سایکلون او انتي سایکلون په نومونو یادېږي.



د ۲-۴شکل دګرادیانت قوه

په عمومي توګه کولای شو، چې د ګرادیانت قوه د لاندې فورمول په مرسته لاس ته راوړو:(۲:۱۲۹)

$$G = \frac{dp}{dn} \dots\dots\dots (4-1)$$

dp - دفشار بدلون ته وايي، چې په پورتني شکل کې ایزوبارونه هر (**۵**) ملي باره وروسته رسم شوي دي.

dn- دایزوبارونو تر منځ هغه فاصلې ته وايي،چې په هغې کې ایزوبارونه رسم شوی وي.

G- د ګرادیانت قوه ده او په عمومي توګه د فشار له بدلونو څخه په یوه ټاکلي فاصله کې څرګندېږي او د هوا د حرکت اصلي لامل ګڼل کېږي. د ګرادیانت د قوې لوری همیشه د ټیټ فشار پر لوري وي.

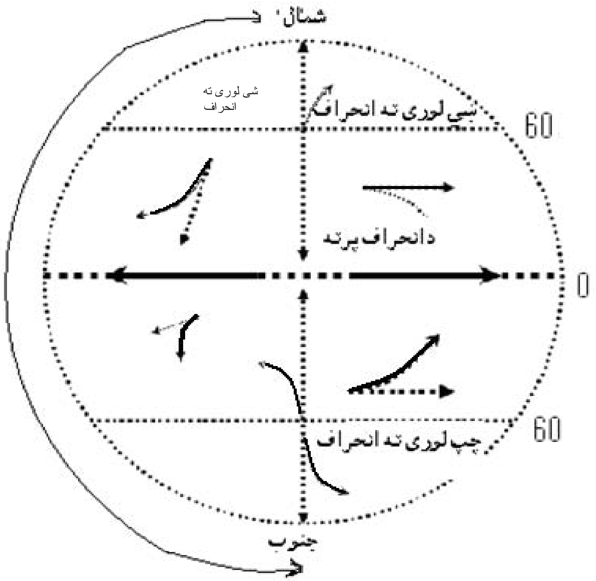
۲- د کریولس قوه: دا قوه د ځمکې وضعي حرکت په ترخ کې د متحرکو جسمونو په وجود کې رامنځته کېږي. په عمومي توګه د ځمکې وضعي حرکت دوه ډوله چټکتیا(سرعت) لري، چې یو ته یې زاویه یي (w) او بل ته یې خطي (V)

چټکتیا وایي، په ټاکلې موده کې د یوه متحرک جسم په وسیله د زاویه یي واټن وهل، د زاویه یي چټکتیا په نوم یادېږي، د زاویه یي چټکتیا د اندازه کولو واحد له رادیان څخه عبارت دی او د ځمکې په ټوله کره کې ثابت او ټاکلی دی، وهل شوی واټن (فاصله) په یوه ټاکلې موده کې له خطي چټکتیا څخه عبارت ده، چې د استوا له کرښې څخه د قطبینو پر لوري کمېږي، یانې په استوایي سیمو کې چې ځمکه تر ټولو لوی محیط لري، دځمکې د حرکت خطي چټکتیا ترټولو لوړه او په قطب کې له صفرسره برابرېږي، د ځمکې د زاویه یي او خطي چټکتیا ترمنځ لاندې رابطه شته:

$$V = w.r \ldots\ldots\ldots.(4-2)$$

په پورتني فورمول کې V خطي چټکتیا، w- زاویه یي چټکتیا، او r – د ځمکې د محور او د پاملرنې وړ ټکي ترمنځ واټن دی، چې د یوې عمودي کرښې په امتداد دځمکې پر محور واقع وي. په همدې اساس هر څومره، چې له استوا څخه د قطب پر لوري درومو، په تدریجي توګه د r له کمېدو او د w د ثابت والي له امله v=0 کېږي.

په عمومي توګه د کریولس قوه، هغه قوه ده، چې د ځمکې د وضعي حرکت په پایله کې د هوا په یوه متحرکه کتله باندې اغېزه کوي. څرنګه چې ځمکه په خپل محور له لویدیځ څخه د ختیځ پر لوري حرکت کوي، په همدې دلیل که چېرې یو څوک په فضا کې د شمالي قطب له پاسه ځمکې ته وګوري، نو داسې څرګندېږي، چې ځمکه د ساعت د ستنی بل لوري ته حرکت کوي او که چېرې څوک په فضا کې د جنوب قطب له پاسه ځمکې ته وګوري داسې څرګندېږي، چې ځمکه د ساعت ستنې پر لوري حرکت کوي، یانې په پایله کې رامنځته شوی بدلون د کریولس د قوې له امله دی، چې په شمالي نیمه کره کې په ښي لوري او په جنوبي نیمه کره کې د خپل مسیر پر چپ لوري حرکت کوي.



۴-۳ شکل دباد پر لوري د کريولس دقوې اغېزې

.... دباد لوری د کريولس قوې تراغېزې دمخه

ـــــــــ دباد لوری د کريولس قوې تر اغېزې وروسته

کولای شو، چې د کريولس د قوې کچه د ځمکې په هر ځای کې د لاندې فورمول په مرسته معلومه کړو:

$$F - 2w.\sin \ell \,\dots\dots\dots (4-3)$$

په پورتني فورمول کې F – د کريولس قوه، w- د ځمکې زاويه يي چټکتيا.

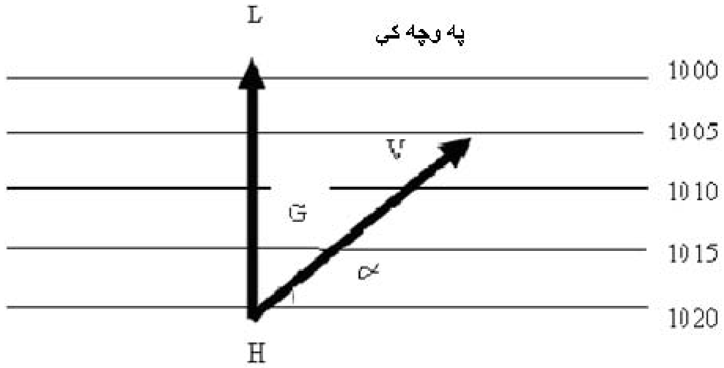
V- د هوايي کتلو خطي چټکتيا، دباد د لوري د زاويې کچې ده ، څرنګه چې د ځمکې زاويه يي چټکتيا د ځمکې په ټولو برخو کې ټاکلې يا ثابته (const)ده، نو د

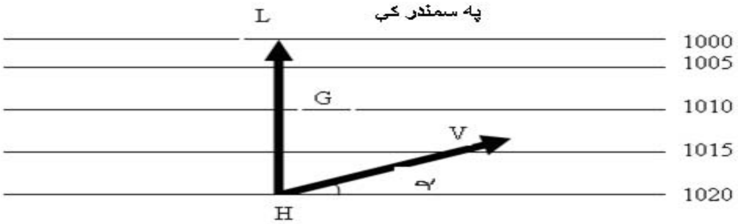
کریولس قوه د هوایي کتلو د حرکت له چټکتیا او جغرافیایي عرض البلد سره تړاو لري، یانې په هره کچې چې د باد چټکتیا ډېره وي، په هماغه اندازه د کریولس د قوې کچه لوړېږي او رامنځته شوی انحراف هم ډېر وي، د پورتني فورمول او (۴-۳) شکل ته په پام سره کولای شو، چې ووایو په لوړو عرض البلدونو کې د انحراف کچه لوړه، په قطب کې تر ټولو لوړه او په استوا کې صفر ده. د یادوونې وړ ده، چې د کریولس قوه د باد لوری بدلوي، خو پر چټکتیا یې کومه اغېزه نه کوي.

۳- داصتحکاک قوه:دا قوه په ځینو لیکنو کې دکشش دقوې په نوم هم یادېږي.

په عمومي توګه د اصتحکاک قوه د هوایي کتلو د حرکت په وخت کې د ځمکې د لوړو ژورو د اغېزو په ترڅ کې رامنځته کېږي، د ځمکې د سطحې لوړې ژورې دباد پر لوري او چټکتیا کې بدلون راولي.

په عمومي توګه د ځمکې په وچو سطحو کې د نوموړې قوې اغېزې ډېرې او په اوبلنو سطحو کې یې اغېزې کمې وي. په وچو سطحو کې دباد لوری د ایزو باریکو سطحو سره د **۳۰** درجو په اندازه او په اوبلنو سطحو کې دباد لوری د ایزو باریکو سطحو سره د **۱۵** درجې په اندازه زاویه جوړوي، کولای شو چې په لاندې شکل کې یې په ښه توګه وګورو:





۴-۴ شکل د باد پر لوري د لوړو ژورو اغېزې.

په پورتني شکل کې L- د ټیټ فشار ساحه، H-دلوړ فشار ساحه، G - دګرادینت قوه.

V- د باد لوری، α- د ځمکې دسطحې او باد لوري تر منځ زاویه او ۱۰۰۰، ۱۰۰۵، ۱۰۱۰، ۱۰۱۵او ۱۰۲۰ له ایزو بارونو څخه عبارت دي.

څرنګه چې په وچې کې د اصتحکاک اغېزه ډېره او په اوبلنو سطحو کې لږه وي، په همدې سبب د اصتحکاک قوه په وچې کې د کریولس د قوې د اغېزو په

ترخ کې رامنځته کېږي او انحراف کموي، په داسې حال کې چې په اوبلنو سطحو کې د کریولس قوې پر انحراف دومره اغېزه نه لري.

د یادونې وړ ده، چې په عمومي توګه په شمالي نیمه کره کې د لوړ فشار په ساحو کې د هوا حرکتونه د ساعت د ستنې پر لوري او د ټیټ فشار په ساحو کې د هوا حرکتونه د ساعت ستنې پر بل لوري وي. په جنوبي نیمه کره کې بیا دټیټ فشار په ساحو کې د هوا حرکت (باد) لوری د ساعت د ستنې پر لوري او د لوړ فشار په ساحو کې د باد لوری د ساعت دستنې پر بل لوري وي. په عمومي ډول د لوړ فشار په ساحو کې تباعدي حرکتونه له مرکزڅخه د اطرافو پر لوري او د ټیټ فشار په ساحو کې تقاربي حرکتونه له اطرافو څخه د مرکز پر لوري تر سترګو کېږي.

په عمومي توګه د هوایي کتلو پر حرکت یا بادونو باندې د ځمکې سطحې د لوړو- ژورو یا اورو ګرافي (Orography) اغېزې د ځمکې له سطحې څخه تر۹۰۰ متراو آن تر ۱۵۰۰ مترو پورې تر سترګو کېږي. او په پورتنیو لوړوالو کې نوموړې اغېزې تقریباً له منځه ځي، په همدې ډول د اتمو سفیر په پورتنیو طبقو کې دباد پر لوري دګرادیانت او کریولس قوې اغېزې ټاکونکې وي. د یادونې وړ ده، چې د اتمو سفیر په پورتنیو طبقو کې د باد چټکتیا په پرلپسې توګه لوړېږي او د طوفان (30 m/sec) تر کچې رسېږي(۲:۴۳۴).

۳–۴ د هوا عمومي دوران

په عمومي توګه همغه حرکتونه او بدلونونه چې د ځمکې د کرې په بېلابېلو سیموکې د هوایي بېلابېلوکتلو ، د فشار په سیستمونو، تودوخې، لنده بل او نوروکې رامنځته کېږي د هوا د دوران یا سرکولش په نوم یادېږي. دهوا په عمومي دوران کې د باد حالت یانې د باد لوری او د باد چټکتیا ځانګړې ونډه لري.

کولای شوو چې د بېلابېلو طریقو او کړنو څخه په ګټې اخستنې سره بادونه طبقه بندي کړو. د بادونو دطبقه بندی لپاره تر ټولو ښه او غوره معیار دباد الوتنې سیمې په توپیرونو پورې اړه لري. د باد دا ډول وېش له جنیټکي پلوه هم د قبول وړ دی.

په عمومي توګه د جنټیکي وېش پر بنسټ بادونه په دریو ګروپونو وېشل کېږي چې له محلي، سیمه ایز او نړیوال څخه عبارت دي.

محلي بادونه، د فشار له ورځنیو بدلونونو څخه رامنځته کېږي. سیمه یز (منطقوي) بادونه د اوږدې مودې (میاشت، کال) په ترڅ کې د فشار له بدلونونو څخه سرچینه اخلي، او په ډېرو حالتونو کې دینامیکي ګڼل کېږي. د نړیوالو بادونو لامل په نامساویانه توګه په ځمکه کې د لمریزی انرژۍ وېش ګڼل کېږي.

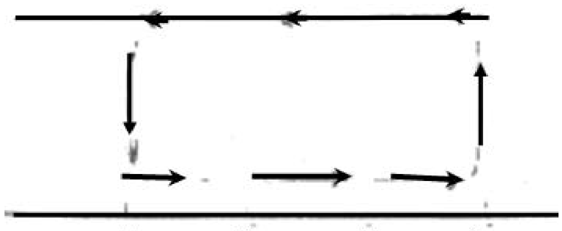
نړیوال بادونه د ځمکې په کره کې د هوا عمومي دوران رامنځته کوي او له همدې لارې سیمه یز او محلي بدلونونه کنترولوي، د هوا عمومي دوران د ځمکې په کره کې د اوبو او هوا په حالاتو کې د ټولو بدلونونو اصلي لامل ګڼل کېږي او په دریو ځانګړو لورو یانې عرض البلدونو، طول البلدونو او عمودي ډول د هوا د حرکت سبب کېږي.

د هوا د عمومي دوران د معلومولو لپاره له بېلابېلو مودلونو لکه د هیدلي، فرل (w. Ferrell) له حجرې او د رزبای له مودل څخه کار اخیستل کېږي.

په **۱۷۳۵**م کال کې جورج هیدلي (G. Hadley) یو کاري مودل رامنځته کړ، چې وروسته بیا همدغه مودل د هیدلي حجرې په نوم و نومول شو، دا مودل په دې توګه رامنځته شو:

په تودو سیمو کې د لمر انرژي ډېره ده، په همدې سبب نوموړې سیمې تودې دي او هوا پورته خېژي، په قطبي سیمو کې د لمر انرژي لږه ده، چې په ترڅ کې یې هوا

سړه او درنده وي او هوا په نزولي ډول حرکت کوي. په استوايي سیموکې د هوا پورته کېدل او په قطبي سیمو کې د هوا راښکته کېدل د دی لامل شو ، چې په استوا کې سایکلونونه او په قطبي سیمو کې انټي سایکلونونه رامنځته شي، دغه راز د هوا په لوړوطبقو کې په استوا کې انټي سایکلونونه او په قطبي سیمو کې سایکلونونه رامنځته شول، په پایله کې د فشارځوړې (ګرادیانت) ته په پام سره د استوايي سیمو له پاسه انټي سایکلونونه او د قطب پر لورې سایکلونونه او د ځمکې په سطحه سړه قطبي هوا (انټي سایکلون) د استوا پر لورې (سایکلون) حرکت کوي.



۵-۴ شکل د هیډلي حجره

د (**۵-۴**) شکل چې د هیدلي حجره ګڼل شوې ده، د استوا او قطب تر منځ د هوا عمومي دوران څرګندوي. په عمومي توګه د هیدلي حجره یا مودل یوازې د ګرادیانت قوه په پام کې نیسي، نو د همدې له امله دا مودل له هغه حالت سره، چې ځمکه ولاړه او صافه وي ښه سمون خوری، خو که چېرې ځمکه ناصافه او وضعي حرکت وکړي، دا مودل سمون نه خوری، نن ورځ په هر صورت د هیډلي مودل د استوايي سیمو لپاره کارول کېږي او د هغې په مرسته د تجارتی بادونو موجودیت

ځرګندېږي، د دې ډول بادونو چټکتیا په پر لپسې توګه زیاتېږي او د کریولس قوي دبدلون له مخې زیاتره دا ډول بادونه د ختیځو بادونو په نوم یادېږي.

په ۱۸۵۲م کال فیرل میدلې (W.Ferrelmadliy) د هیدلي د مودل کمزورو نقطو ته په پام سره یو نوی مودل راوړاندې کړ، چې د فیرل د حجرې په نوم یادېږي، د دې مودل پر بنسټ د ځمکې وضعي حرکت ثابت په پام کې نیولو سره باید د تجارتی بادونو په مقابل کې له مخالف لوري څخه بادونه ولګېږي او د اصتحکاک په پام کې نیولو سره باید یوه بله هسته له تودو سیمو بهر موجوده وی، نو نوموړې حجره د هغې د کشفوونکي یانې فیرل په نوم یادېږي او د لویدیځوبادونو لامل ځرګندوي. د فیرل په مودل کې د هیدلي حجره د استوایي سیمې او چنګاښ د کرښې ترمنځ ځای نیسي او په قطب کې د تودوخې یوه بله حجره، چې د قطبي حجرې په نوم یادېږي، په پام کې نیول شوې ده.

۲-۴شکل دفرل حجره (۲۸: ۱۵۴)

پورتنی شکل په معتدله سیمو کې د هوا په عمومي دوران کې د فیرل حجره ځرګندوي.

د فیرل د نظریې له مخې د استوایي سیمو هوا د چنګاښ کرښې پر لوري الوزي دا جریان په لومړي سر کې جنوب لویدیځ لوري ته او وروسته د لوړوالي له مخې شمال لویدیځ لوري ته لګیږي.

د فیرل مودل وروسته د ځینو پوهانو لکه بروجرون او رزبای اصلاح او سم کړ.

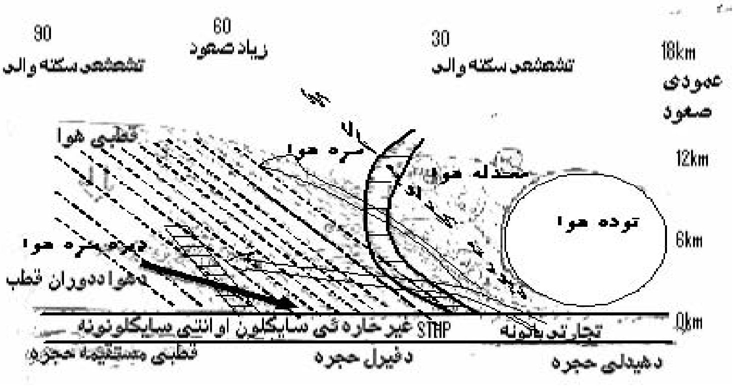
د بروجرون د نظریې پر بنسټ جنوب لویدیځ بادونه د فیرل حجری له مخې د ځمکې په سطحه کې د ټیټو عرض البلدونو توده هوا د لوړو عرض البلدونو پر لوري لګیږي او له قطبي حجرې څخه چې د تودوخې انتهي سایکلون په ترځ کې رامنځته شوی ده، قطبي سړه هوا دټیټو عرض البلدونو په لوري الوزي، د دې دواړو هوایي کتلو (د فیرل حجرې او قطبي حجرې) ترمنځ قطبي څپه رامنځته کیږي.

کارل رزبای، د ځمکې د دوران او زاویه یي حرکت ثابتوالي ته په پام سره څرګنده کړه، چې لودیځ بادونه یو موجي حالت لري او د فیرل حجرې لویدیځ بادونه د همدې موجونو له لارې له پاسنیو لویدیځو بادونو سره، چې د هیدلي او قطبي حجرې پر لوري لګیږي، تړلي دي. همدارنګه د رزبای د نظریې له مخې د فیرل حجره په دواړو نیمو کرو کې ثابته نه ده.

د دویمې نړیوالې جګړې وروسته پالمن(Palmen) او نیوټن تر یوې کچې د رزبای مودل اصلاح کړ، د نومړو پوهانو نظریې په (۷- ۴) شکل کې روښانه شوي دي.

په دې مودل کې د هیدلي حجره په حاره سیمه کې ځای لري او یوې منظمې حرارتي حجرې د قطب په سیمه کې خپل ځای غیر منظم حرکتونو ته پرې ایښې دي یانې په دې ځای کې د هوا عمودي حرکتونه په نامنظمه توګه سرته رسیږي او د غیر منظمو حرکتونو له لارې رامنځته کیږي. په عمومي توګه په قطبي سیمو کې د لمریزې انرژۍ د کموالي له امله د هوا زیاتره عمودي حرکتونه نزولي بڼه لري او ډېر وختونه په هغه ځای کې د لوړ فشار ساحه پرته وي.

په عمومي توګه د هوا عمومي دوران په (۷- ۴) شکل کې په څرګنده توګه ښودل شوی دی.



۴-۷ شکل د هوا دعمومې دوران تر ټولو نوی موډل

۴–۴ لویدیځ بادونه او اوروګرافي

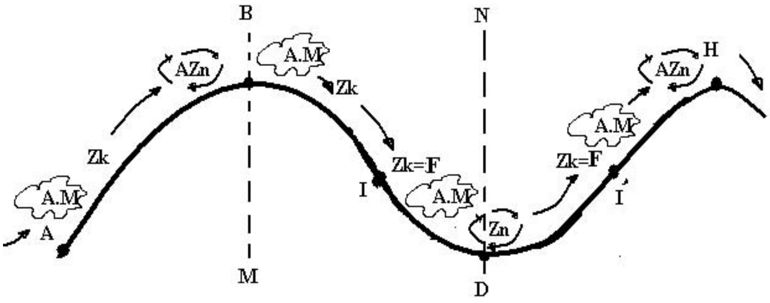
په عمومي توګه د بادونو لپاره ډول ډول اصطلاح ګانې کارول کېږي، لکه شمالي، شمال لویدیځ ، لویدیځ، جنوبي، ختیځ او نوربادونه.

لودیځ بادونه په عمومي ډول له لویدیځ څخه د ختیځ پر لوري لګېږي، یا په بل عبارت د لویدیځو بادونو لوری د عرض البلدونو پر لوري وي، خو د ځمکې پرمخ موجود غرونه، درې، غونډۍ، سیندونه، دښتې او بېلابېلې لوړې ژورې د لویدیځو بادونو په لوري کې بدلونونه را منځته کوي، د ځمکې د لوړو ژورو دغه ډول اغېزو ته اوروګرافیکي (Orograpycal) اغېزې ویل کېږي، د ځمکې په سطحه کې د رشوز او ختیځې اسیا غرونو اغېزې د لویدیځو بادونو پر وړاندې تر ټولوډېر

خنډونه رامنځته کوي، په دې برخه کې یو پوه، چې هارمن(Harman) نومیده، په ۱۹۷۱م کال کې د رشوز د غرونو په هکله خپله نظریه داسې وړاندې کوي:

مخکې له دې چې لویدیځ بادونه د رشوز غرونو ته ورسېږي، تنګ لوری یې د عرض البلدونو په امتداد وي، هوا د غره په لمنو کې پورته خواته صعود کوي، چې په ترڅ کې د لمنې او تروپوپاز ترمنځ په هواکې په عمودي توګه کموالی رامنځته کېږي، په حقیقت کې نوموړې فاصله را لنډېږي، دا عمودي لنډوالی د دې سبب کېږي، چې هوا وپړسېږي، دغه پړسېدل او دا د A (هوايي کتلې مساحت) د ډېروالي په مانا ده، چې په ترڅ کې په انحنايي دوران (Z_k) کې کموالی راځي او په پرلپسې توګه د غره پر سر انتی سایکلون رامنځته کېږي. د انتی سایکلون رامنځته کېدل د دې سبب کیږي، چې هوايي کتلې د غره بل لوري ته چې د باد له مخ څخه چپه ده، د ټیټو عرض البلدونو پر لوري حرکت وکړي او د خپل اصلي لوري څخه بدلون (انحراف) وکړي هر څومره، چې نوموړې هوايي کتلې د ټیټو عرض البلدونو پر لوري حرکت کوي او د ځمکې دوران یا د کریولس لامل (F) کمیږی او انحنايي دوران (Z_k) ډېرېږي.

(۸-۴) شکل وروسته له هغې، چې هوايي کتله یو څه حرکت وکړي، د I ټکي ته رسېږي او په نوموړي ټکي کې $Z_k=F$ سره برابرېږي او دا برابري د دې سبب کېږي، چې هوا په مستقیم لوري حرکت وکړي،له دې ټکي وروسته د Z_k کچه په پرلپسې توګه ډېرېږي او په هوا کې سایکلونیکي دوران پیدا کېږي، د D په ټکي کې مثبت دوران ډېرېږي او تر ټولو لوړې کچې ته رسېږي، په داسې حال کې چې هوا په بشپړه توګه د لوړو عرض البلدونو پر لوري حرکت کوي، د D له ټکي څخه د H پر لوري د هوايي کتلې د حرکت پر وخت بیاهم F لوړېږي او Z_k کمېږي، چې د I په ټکي کې له $F=Z_k$ برابرېږي، له دغه ځایه وروسته د H د ټکي پر لوري د Z_k کچه کمېږي او منفي دوران یا انتی سایکلون پیدا کېږي.



۸-۴ شکل، د لویدیځو بادونو پر لوري د غرونو اغېزې

په پورتني شکل کې B DH منحني ته د ښکته کېدومنحني او A B D منحني ته د لوړېدو منحني وايي، د I او I' ټکوته په اصطلاح سره ((مرګ ځای)) یا دوران د علامې دبدلون ټکی ویل کېږي، د DN کرښه چې ښکتنی منحني په دوو برخو وېشي، د ښکتني محور په نوم او د BMکرښه، چې پورتنی منحني په دوو برخو وېشي، د پورتني محور په نوم یادېږي. د BD برخه چې په هغې کې د دوران کچې ډېرېږی ،د هوايي کتلې مساحت کمیږی او د هوا دوران له انتي سایکلونیکي څخه سایکلونیکی ته تبدیلېږي، د منفي دوران افقي باد لګېدنې یا پورتني انتي سایکلون په نوم یادېږی.

د DH په فاصله کې د Z_k کچه په پرلپسې توګه کمېږي او منفي دوران ډېرېږي، د هوايي کتلې مساحت دجدا کېدو(Divergence) له امله په پورتنیو سطحو کې ډېرېږي، په همدې سبب دا سیمه د مثبت دوران (افقي باد لګېدنه) یا پورتني سایکلون په نوم یادېږي.

پورتنیو خبرو او (۸-۴) شکل ته په پام سره، د رشوز غرونو په ختیځ کې یو ځوړی رامنځته کېږي، دا ځوړی د راتلونکو لوړو او ځوړو سبب کېږي.

د رشوز او اندیز غرونو پرته په نورو غرونو کې د لویدیځو بادونو د اغېز په برخه کې څېړنې نه دي شوي.

د غرنیو سیمو د اغېزو په ترڅ کې ممکنه ده، چې په غرنیو سیمو کې یو ډول تاوده بادونه د غره د باد بل اړخ ته تر سترګو شي، دغه ډول بادونه د سیمې په تودولو کې ډېره ستره ونډه لري، دغو تودو بادونو ته په عمومي توګه د برو یا فیون (Feon) نوم ورکړل شوی دی. دا ډول بادونه دهېواد په ډېرو برخو کې لیدلای شو، د مثال په توګه په اوړي کې د ننګرهار له لویدیځو غرونو څخه د جلال اباد پر لوري تاوده بادونه د فیون یوه ښه بیلګه ده.

د یادونې وړده، چې اوروګرافي اغېزې د باد پرته پر نورو متیورولوژیکي عناصرو لکه: تودوخه، فشار، لندبل، وریځو، ورښت او نورو باندې هم د پام وړ دی.

۴–۵ لویدیځ بادونه او سمندرونه

سمندرونه هم په خپل وار سره د بادونو پر لوري او چټکتیا اغېزه کوي، یانې د غرونو له دینامیکو اغېزو پرته د سمندرونو د تودوخې بدلونونه هم د څپو د رامنځته کېدو سبب ګرځي، هغه وخت چې په ټیټو سطحو کې لویدیځ بادونه د اسیا له وچې څخه بحر الکاهل ته ورننوځي، تر ډېرې کچې تودېږي او د ټیټ فشار مرکز یا سایکلون رامنځته کېږي او د هوا سایکلونیکی دوران تشکلېږي، په دې صورت کې د سمندر په سطحه کې د هوایي کتلې مساحت (A) کمېږي او د هوا صعودي حرکتونه پیلېږي، په همدې سبب په ټیټو او منځینو طبقو کې د Z_k کچې لوړېږي او هوایي کتله د پورتنیو عرض البلدونو پر لوري لېږدوي او په دې ترتیب د اسیا په ختیځ کې یو ځوړی رامنځته کېږي.

په لویدیځو بادونو کې رامنځته شوې څپې بېلابېلې اغېزې رامنځته کوي، په عمومي توګه له (۸۰۰۰) مترو پورته څپې د لوړو څپو په نوم او ښکته د ټیټو څپو په نوم یادوي.

د اوږدوالي پرته د څپې لمنه هم د اهمیت وړ ده، د څپې لمنه د هغې واټن څخه عبارت ده، چې د شمالي لوړ ټکي او جنوبي ځوړې د ټیټ ټکي ترمنځ واقع وي، د څپو د حرکت چټکتیا د هغې له اوږدوالي سره غیرمستقیمی اړیکي لري، یانې د لوړو څپو په پرتله ټیټې څپې چټک حرکت کوي، هغه وخت چې د څپې اوږدوالی په یوه سیمه کې ټاکلې برخې ته ورسېږي، نو د حرکت څخه پاتې کیږی او د ډېرې مودې لپاره په یوه سیمه کې ودریږی، دغه ډول څپه د ساکنې یا ارامې څپې په نوم یادېږي.

لوړې څپې نشي کولای، چې په سیناپتیکي نقشه کې په یوه ځانګړی ورځ وګورو، د هغې د ځای د ټاکلو او معلومولو لپاره اړتیاده، چې څو ورځې په پرلپسې توګه سیناپتیکي نقشې وګورو، هغه سیمې چې په هغې کې ټیټی یا کوچنۍ څپې د قوي کېدو او پراخېدو په حال کې وي، په نوموړو سیمو کې لوړې څپې پیدا کېږي، هغه څېړنې چې د لویدیځو بادونو دڅپو په هکله د پوهانو لخوا سرته رسېدلي دي، څرګندوي؛ چې په شمالي نیمه کره کې د لوړو څپو د رامنځته کېدو لپاره په زړه پورې وخت د جنوري او جولای میاشتې دي، لویدیځ بادونه په ژمي کې هغه وخت چې په ځمکه کې د تودوخې د درجې توپیر ډېر وي، تر ډېرو ټیټو عرض البلدونو پورې پراخېږي، چټکتیا یې خورا ډېره او لوری یې عرض البلدونه وي. یانې نوموړي بادونه په شمالي نیمه کره کې له ختیځې امریکا، مدیترانې له سمندرګي څخه تر ختیځې اسیا پورې په څرګنده توګه لوړې څپې تر سترګو کېږي.

په اوړي کې شمالي نیمه کره تودېږي او د ژمي پر خېر د تودوخې په درجه کې ډېر توپیر نه لیدل کېږي، په همدې سبب لویدیځ بادونه هم کمزوري کېږي او پر شاتګ کوي او تر ډېره نصف النهاري (طول البلدي) بڼه لري، د کال په دې وخت کې د لوړو څپو شمېر له درېیو څخه ډېرېږی او تر ۵- ۶ رسېږي. په اوړي کې، په شمالي نیمه کره کې د لوړو ځوړو د رامنځته کېدو ځایونه د بحرالکاهل ختیځ او لویدیځ ، د اطلس سمندر ختیځ او لویدیځ ، تور سمندرګی او د هند سمندر دی.

هر څومره چې د عمودي حرکتونو کچې لوړې وي، د ځمکې په کره کې د فشار بدلونونه او توپيرونه هم پراخېږي، په همدې سبب د بادونو لنډې څپې ودرېږي او چټک بادونه رامنځته کوي او د ځمکې پر اوبو او هوا باندې اغېزه کوي. د هوا د دوران له اصولو سره سم په تودو سيمو کې ختيځ بادونه هم څپه يز حرکت لري. په حقيقت کې د هوا د دوران د اصولو د رښتيني او سم درک پرته د هوا د عمومي دوران او د ځمکې کرې په هوا ، اوبو او اقليم باندې د هغې په اغېزو په سمه توګه پوهېدل ستونزمن کاردی، دغه اصل د لنډو او لوړو څپود رامنځته کېدو څرنګوالی هم ښکاره کوي.

۶–۴ دفشار جغرافیایي وېش

د یوې اوږدې مودې په واټن کې د هوا حالتونه د فشار د وېش منځنۍ حالت په ګوته کوي، چې تر ډېرې کچې د اتموسفیر د عمومي دوران اغېزې څرګندوي. د فشار منځینو نقشو ته په پام سره لنډمهاله او کم پېښېدونکي بدلونونه نه تر سترګو کېږي او برعکس د هوا په نقشو کې ځانګړي او څرګند بدلونونه په محلي او نړیواله کچې تکرار او ښکاره کېږي. په همدې سبب د فشار منځنۍ نقشې، چې د لنډې مودې لپاره دومره هم نه وي، د هوا د دوران ځانګړو او ښکاره بدلونونو لپاره مهمې دي. دا ډول بدلونونه د کال په بېلابېلو فصلونو کې د سایکلون یا انتي سایکلون په بڼه د ځمکې په ځانګړو سیمو کې څرګندېږي او د ګاونډیو سیمو په اقلیم کې ټاکونکې ونډه لري، په همدې بنسټ نوموړي مرکزونه کله کله د کړنو (فعالیت) د مرکز په نوم یادېږي.

د ځمکې په سطحه کې د فشار ځانګړي مرکزونه د هوا په عمومي دوران کې د نصف النهاري سیستم په توګه له استوا څخه تر قطبېنو پورې د عرض البلدي کمربندونو په څېر څرګندېږي، خو په شمالي نیمه کره کې د وچې او سمندرونو شتون دغه نظام له منځه وړي او د فشار یاد شوي مرکزونه د حجرو په څېر یوله بله جلاکوي. د هوا د عمومي دوران طبعېي پایلې په اوږدې مودې کې په استوا کې د ټیټ فشار له تودې سیمې څخه په لاندې سیمو کې د لوړ فشار په معتدله سیمو کې د ټیټ فشار او په قطبي سیمو کې په احتمالي توګه د لوړ فشار کمربندونه دي، دا کمربندونه په شمالي نیمه کره کې د حجرو پر څېر یوله بله جلا کېږي.

په عمومي توګه د ځمکې په کره کې د فشار د منځنیو نقشو بڼو ته په پام سره د جنوري په میاشت کې د ټیټ فشار استوایي کمربند د استوا په جنوب کې د ځمکې له کرې چاپېر شوی دی، دا د ټیټ فشار کمربند هم هغه تود کمربند دی، چې د لمر د ډېرې انرژۍ د تر لاسه کولو له امله ډېر تودېږي او هوا پورته خیژي، په دې

کمربند کې د وچو د چټک تودوالي له امله د ټیټ فشار درې حجرې د جنوبي امریکا، افریقا او استرالیا د وچو پرمخ لیدل کېږي(۷-۴) او(۹-۵)شکلونه.

د تودې سیمې دواړو خواوو ته د هوا د راښکته کېدو(نزول) له امله د شمالي او جنوبي عرض البلدونو د ۳۰ درجو په شاوخوا د تودې سیمې لاندې د لوړ فشار مرکزونه قطب ته په مخامخ لوري کې د هیدلي حجره را پیدا کېږي، یاد شوی کمربند په شمالي نیمه کره کې د دوه حجرو(ازور- برمودا) په څېر د اطلس په سمندر کې او(کالیفورنیا)په بحر الکاهل کې ځرګندېږي او د یادو شویو سمندرونو ټولې سیمې د عرض البلدونو د ۳۰ درجو په شاو خواکې تر اغېزې لاندې راولي، د فشار منځنۍ کچه د بحرالکاهل په حجره کې ۱۰۲۰هکتوپاسکال او د ازور په حجره کې ۱۰۲۳هکتو پاسکال حساب شوې ده. د دې حجرو شدت د اوقیانوسو په لویدیځو برخو کې د ختیځو برخو په پرتله د تودو او سړو اوبو د جریانونو له امله کم دی، یانې په لویدیځو برخو کې د تودو اوبو جریانونه او په ختیځو برخوکې د سړو اوبو جریانونه تر سترګو کېږي، د جنوبي نیمې کرې له استوا څخه په لاندې سیمو کې د لوړ فشار د مرکزونو عرض البلدی پراختیا د شمالي نیمې کرې له استوا څخه لاندې سیمو په پرتله ډېره ده، په داسې حال کې چې د هر یوه اوقیانوس پرمخ د لوړ فشار یوه حجره تر سترګو کېږي. د جنوري میاشت چې په جنوبي نیمه کره کې اوړی وي، نوموړې مرکزونه د سمندرونو پرمخ پیاوړي او ځرګند وي او همدغه راز له استوا څخه په وړاندې واټن کې تقریباً د عرض البلد ۴۰ درجو ته نږدې کېږي.

له استوایي سیمو بهر د فیرل د غیرې مستقیمې حجرې په شمالي برخو او د قطبي څپې د فعالیت په سیمه کې چې هلته استوایي توده هوا د پورته کېدو (صعود) په حال کې وي، د ټیټ فشار مرکزونه هم تر سترګو کېږي، د ټیټ فشار نوموړې برخې په جنوبي نیمه کره کې د اوبو د ساحې پراختیا له امله د ځمکې له کرې ګرد چاپېره د عرض البلدو د ۲۰ درجو په شاوخوا کې یو سراسري کمربند رامنځته کوي، په داسې حال کې چې په شمالي نیمه کره کې د اسیا او امریکا پراخه وچې په ژمي کې د تودوخې ډېره برخه له لاسه ورکوي او د ځمکې سطحه خورا سړېږي او په

دې ډول د وچو پرمخ د تودوخې انتي سايکلونونه رامنځته کېږي، له نوموړو انتي سايکلونونو څخه سايبيريايي انتي سايکلون خورا مشهور دی، چې نږدی هرکال د منځنۍ اسيا او قزاقستان پراخه سيمې ترخپل يرغل لاندې راولي، نوموړی انتي سايکلون؛ چې د سايبيريايي انتي سايکلون په نوم يادېږي،زياتره له ټولو انتي سايکلونونو لوړ فشار لري.

د تودوخې هغه اسيايي انتي سايکلون، چې د اورال سمندرګي په جنوب کې موقعيت لري، په مرکز کې يې د فشار کچې له **۱۰۳۵**هکتو پاسکال څخه پورته ده او پراخوالی يې تقريباً د اسيا ټوله لويه وچه د همالیې غرونو د لړيو له شمال څخه اورال د غرونو تر ختيځو لمنو پورې رسېږي. دا انتي سايکلون له شمالي قطب څخه تيرېږي او د کاناډا له انتي سايکلون سره يو ځای کېږي، د استوايي سيمو بهر د سايکلون دوه لويې اوقيانوسي حجرې، چې يوه يې د اطلس په سمندر کې د ايسلند د ټيټ فشار حجره او بله يې په بحر الکاهل کې د الئوسين دټيټ فشار حجرې، رامنځته کوي.

د پورتنۍ ليکنې په پايله کې ويلای شو، چې د استوايي سيمو بهر د سايکلونو د رامنځته کېدو اصلي علت د وچې په پرتله په استوايي سيمو کې د تودې هوا پورته کېدل او په نسبي توګه په ژمي کې د سمندرونو تودېدل دي، دغه راز په شمالي نيمه کره کې اصلي ژمني سايکلونونه له ايسلند او الئوسين څخه تېرېږي او په شمالي قطب کې د لوړ فشار سيمې د سايبيريا او کاناډا سيمې ترخپلې اغېزې لاندې راولي.

د جولای په مياشت کې په شمالي نيمه کره کې اوړی او په جنوبي نيمه کره کې ژمی وي او د لمريزې انرژۍ تر ټولو لوړه کچه په شمالي نيمه کره کې ترسترګو کيږي.

لنډیز

هغه قوه؛ چې د ځمکې سطحې پر هر واحد باندې عمل کوي د فشار په نوم یادېږي، د فشاروېش چې د ځمکې پر سطحه باندې راغلې هوا د عمودي قوې څخه عبارت ده، چې د ځمکې په کره کې یو ډول نه ده او همدا کار د دې سبب کېږي چې د هوا د فشار دغه عمودي قوه دفشار لوړو او ټیټو مرکزونو ترمنځ ځای نیسي. د بادونو د رامنځته کېدو اصلی لامل د دوو سیمو تر منځ د فشار توپیر ګڼل کېږي، یا په بل عبارت بادونه د ځمکې په کره کې د فشار له نامسایانه وېش څخه رامنځته کېږي او په عمومي توګه د هوا حرکت د لوړ فشار له ساحې څخه د ټیټ فشار د ساحې پر لوري وي.

دغه راز باد دوه ځانګړتیاوې لري، چې یو یې د بادونو لوری او بل د باد چټکتیا ده. بادونه ډېری پراخې سیمې تر خپلې اغېزې لاندې راولي، چې په ځینو برخو کې یې عمودي ضخامت ډېر او په ځیو برخو کې کم وي او د هوا جریانونه رامنځته کوي. هغه قوه چې د هوا یو ټاکلی حجم په حرکت راولي د فشار له افقي ګرادیانت څخه عبارت ده.

په متیورولوژي کې د فشار ګرادیانت قوه یا F_g د لاندې فورمول په واسطه په لاس راوړل کېږي:

$$F_g = -(G_r/\Delta\rho) \text{ یا } F_g = (\Delta P/\rho\cdot\Delta n)$$

په پورتنۍ رابطه کې ρ د هوا کثافت په Kg/M^3 ، $G_r/\Delta\rho$ ، د فشار توپیر په Hpa، Δn د دوه ټاکلو نقطو تر منځ واټن د اوږدوالي په واحد G_r- د فشار ګرادیانت په Hpa/Km اندازه کېږي. د نوموړی قوې لوری د هغه له نورمال لوري سره برابر دی، چې د فشار په سطحې (ایزوبار) باندې ځای لري، نورې ټولې قوې پرته له دې، چې حرکت په کراره یا یې له اصلی لوري نه څه نا څه انحراف وکړي بله دنده نه لري، دا قوې د کشش یا اصطحکاک او کرولس له قوو څخه عبارت دي. د کشش قوه د ځمکې د سطحې له لوړو ژورو او د هوا له داخلي کشش څخه رامنځته کېږي او دغه راز د کرولس قوه چې

د انحراف قوې په نوم هم يادېږي، د شپې او ورځې په نتيجه کې د ځمکې له دوران څخه رامنځته کېږي، د کرولس قوه د باد پر لوري اغېزه کوي، خو د باد پر چټکتيا باندې کومه اغېزه نه لري، دا قوه د باد پر وکتور باندې په شمالي نيمه کره کې ښي لور ته او په سويلي نيمه کره کې چپ لوري ته عمود ده. په عمومي توګه د کرولس قوه د Fk=2w sinφ فورمول په زريعه په لاس راوړل کېږي، چې په پورتني فورمول کې w زاويه يي چټکتيا ، v د باد چټکتيا او φρ له جغرافيايي عرض البلد څخه عبارت دی. د پورتنيو قوو د اغېزو له امله د هوا زرې د باد وکتور د ګراديانت له وکتور څخه د α په اندازه انحراف کوي، دا انحراف په شمالي نيمه کره کې پر ښي لوري او سويلي نيمه کره کې پر چپ لوري دي، د α زاويه د ځمکې په وچې سطحه کې۲۰° درجې،اوپه اوبلنه سطحه کې د ۸۰-۷۰ درجو پورې ده، په ازاد اتموسفير کې د۱۵۰۰ نه تر ۲۰۰۰ مترو لوړوالي پورته چېرته چې د کشش قوه خورا کمزورې او په نشست حساب ده، د باد د حرکت لورى د ايزو بارونو په امتداد وي، چې د باد همدغه مساويانه يا د ايزوبارونو په امتداد منظم حرکت، چې د کشش پرته رامنځته کېږي د ګراديانت باد په نوم يادېږي.(۱۴۱:۲۹)

د ګراديانت هغه باد ، چې د مساوي کرښو او موازي ايزوبارونو تر منځ لګېږي د جيوستروپيک (Geostropic)باد په نوم يادېږي . دګراديانت هغه باد چې د دايروي ايزوبارونو ترمنځه لګېږي، د سايکلو تروپيک باد په نوم يادېږي. د جيوستروپيک باد چټکتيا کولای شو ، چې د ګراديانت قوې F_g او کرولس قوى (F_k) له رابطې څخه لاس ته راوړو:

$$\rho\, 2WV_g \sin\varphi = -\frac{\Delta p}{\rho \Delta n} \quad \text{يا} \quad 2WV_g \sin\varphi = -\frac{Gr}{\rho}, Vg = \frac{Gr}{2W\rho \sin\varphi}$$

د جیوسایکلوتروپیک باد د سرعت د معلوملو لپاره د Fg او F_k پر قوو باندې د مرکز څخه د تېښتې (عن المرکز) قوه هم ورزیاتېږي.

د استوا په کرښه کې یانې چېرته، چې $\varphi = 0$ دی، د جیوستروپیک باد چټکتیا له $W_g=1$ سره برابره ده یانې په دې صورت جیوستروفیک باد خپل مفهوم له لاسه ورکوي. څرنګه چې د هوا کثافت په لوړوالي سره کمېږي، که چېرې د فشار ګرادیانت بدلون و نه کړي (G_p=const) نو په دې صورت کې د جیوستروپیک باد چټکتیا لوړېږي.

په عمومي توګه د منځني بادکلني دوران، چې یوه اقلیمي ځانګړتیا ده، د سیمې له جغرافیایي موقعیت سره تړاو لري. د شمالي نیمې کرې په منځنیو او قطبي عرض البلدونو کې په زیاتره ډول د باد لوړه چټکتیا په ژمي کې تر سترګو کېږي او د اوړي په موسم کې چې د تودوخو توپیرونه کمېږي او په ترڅ کې یې د فشار توپیرونه هم کمېږي، نو د باد چټکتیا هم کمزورې کېږي، خو په ځینو ځایونو لکه سایبیریا او منځنۍ اسیا په سیمو کې چې هلته په ژمي کې د لوړ فشار یوه پیاوړې او قوي ساحه حاکمه وي، د باد سرعت تر ټولو ټیټې کچې ته رسېږي، خو په اوړي کې بیا د باد چټکتیا ډېرېږي.

کلیدي کلمې

سایکلون، انټي سایکلون، ترف، ریج، سېډل، اوروګرافي، د هوا دوران، د ګرادیانت قوه، د کرولس قوه، د اصطحکاک قوه، د باد چټکتیا، د باد لورى، جیوستروپیک باد، ګرادیانت باد، سایکلوتروپیک، عمودي حرکتونه، صعودي حرکتونه، نزولي حرکتونه، فیون، هیډلي حجره، رزبای، فیرل.

پوښتنې

۱- باریک سیستمونه په یو شکل کې تشریح کړي؟

۲- بادونه څه ډول رامنځته کېږي ؟

۳- د جغرافیایي عرض البلدونو په بدلون سره د کرولس قوه څه ډول بدلون کوي ؟

۴- د هوا د دوران په هکله هیډلې او فیرل څه ډول نظریې درلودې ؟

۵- د اوروګرافي اغېزې پر لودیځو بادونو تشریح کړئ ؟

۶- د باد په حرکت کې د کومې قوې ونډه تر نورو ډېره ده او ولې ؟

۷- د فشار جغرافیایي وېش د ځمکې په کره کې څه ډول دی ؟

پنځم فصل

لنده بل او وربنت(Humidity & Precipitation)

انسانان دخپل پیدا ایښت له لومړنیو شیبو څخه د اتموسفیر له ډېرو ښو او ډېرو ناوړو شرایطو له اغېزو سره مخامخ شوي دي، په اوسنۍ زمانه کې چې د علم او تخنیک پرمختګونه په ډېره لوړه کچه کې ځای لري، خو انسانان بیا هم هر کال له ډېرو اتموسفیري ناخوالو سره مخامخ وي او د ژوندانه ډېري برخې یې اغېزمنېږي. هوا د خلکو د ژوندانه پر ټولو برخو او کاري وړتیاوو باندې اغېزه کوي، لنده بل او وربښت هغه دوه متیورولوژیکي عناصر دي، چې شتون یا نه شتون یې کاملاً هوا او په پایله کې د انسانانو د ژوندانه ټولی برخې په کلکه اغېزمنوي. د دې لپاره چې یاد شوي عناصر مو په ښه توګه پېژندلي وي، هر یو یې په ځانګړي ډول تر مطالعې لاندې نیسو:

الف -لنده بل (Humidity)

د اوبو بخارونه چې د اوبلنو سطحو، خاورو او نباتاتو څخه د تبخیر د عملیې په ترڅ کې را منځته کېږي، په پرلپسې توګه د ځمکې اتموسفیر ته ورننوزي،نوموړي بخارونه د سړېدو یا تراکم (condensation) د عملیې په ترڅ کې په اوبو تبدیلېږی او د اتموسفیر څخه د وربښت په څېر د ځمکې سطحې ته رسېږي. په منځنۍ توګه د ځمکې په اتموسفیر کې د بخارونو په څېر د اوبو کچه ۱۲۹۰۰کیلومترمکعب ته رسېږي، چې نوموړې کچې د ځمکې په کره کې د ټولو اوبو په سلوکی ۰،۰۰۱ برخه جوړوي.

په اتموسفیر کې وچه هوا وجود نه لري ان د دښتو په ظاهراً وچې هوا کې هم یوه اندازه لنده بل ځای لري. په استوایي سیمو کې د سمندرونو په منځ کې په ډېرو برابرو شرایطو کې د ټول اتموسفیر په سلو کې څلور برخې د هوا لنده بل جوړوي. په

عادي حالاتو کې د کال په تودو میاشتو کې د ټول اتموسفیر په سلو کې ۳ ،۱او د کال په سړو میاشتو کې د ټول اتموسفیر په سلوکې ۴ ،۰برخې جوړوي. په عمومي توګه لنده بل په درېیو حالتونو(بخار، مایع او جامد) ډول وجود لري. په شنه اسمان او عادي هوا کې لنده بل د بخار په څېر په سترګو نه لیدل کیږي، په وریځ کې د لنده بل شکل د اوبو د څاڅکو یا د کنګل د بلورونو په څېر وي، چې په ځانګړو حالتونو کې اتموسفیر څخه د ځمکی سطحې ته رسېږي. په همدې دلیل په اتموسفیر کې د لنده بل تر ټولو څرګند حالت د اوبو بخار دی، د اتموسفیر د اوبو بخارونه د ځمکې او اتموسفیر د انرژۍ په بېلانس کې ځانګړې ونډه لري. د مثال په توګه د لمر د لنډو څپو انرژي انعکاس کوي اوځمکه دلمر د اوږدو څپو انرژي جذبوي او په دې توګه د ځمکې د تودوخې په بدلون کې اغېزه کوي. له بله پلوه د اوبو همدغه بخارونه د تبخیر او ورښت د عملیو په ترځ کې د اتموسفیر انرژي له یوه ځایه بل ځای ته لېږدوي. په عمومي توګه د هوا لنده بل د ورېځو، ورښت، مرئیت او د تودوخې په وېش کې ټاکونکی رول لري.

په هوا کې د اوبو بخارونه د انرژۍ رامنځته کولو او لګښت سره نه یوازې دهوا ،تودوخه کنترولوي، بلکې په خپله د اوبو بخارونه په مستقیم ډول تودوخه کنترولوي، یانې په هوا کې د اوبو بخارونه د هوا له تودوخې سره مستقیمي اړیکې لري، په هره کچه چې د هوا تودوخه لوړیږي، په هوا کې د لنده بل کچه هم ډېرېږي، په لنډه توګه ویلای شو، چې د سمندرونو اوبه د تبخیر د عملیې په ترځ کې هوا ته پورته کېږي او په هوا کې لنده بل را منځته کوي، یاد شوی لنده بل د عمودي صعودي حرکتونو پر مټ یوې ټاکلې سطحې ته، چې د تراکم سطحه بلل کېږي رسېږي او د اوبو پر څاڅکو تبدیلېږي او د بېلابېلو عملیو په ترځ کې د ورښت په څېر ځمکې ته رسېږي، د دې لپاره چې د تبخیر د عملیې او لنده بل په هکله پوه شو، د هغې په هکله معلومات په جلا ډول وړاندې کېږي:

۵–۱ تبخیر (Evaporation)

د تبخیر د عملیې فزیکي ماهیت دا دی، چې د اوبو یو شمېر مالیکولونه د نامنظمو حرکتونو په ترځ کې اوبو، خاورو او نباتي پوښښ له سطحو څخه جلا کېږي، چې د اوبو مالیکولونه د ځانګړو عملیو په ترځ کې د اوبو بخارونه رامنځته کوي. نوموړي بخارونه په بېلابېلو لورو حرکت کوي، د اوبو یو شمېر مالیکولونه بېرته د اوبو پر لوري را ګرځي، که چېري د پورته یادو شویو مالیکولونو شمېر د اوبو پر لوري د راستنو شویو مالیکولونو په پرتله ډېر وي، نو نوموړې عملیه د تبخیر د عملیې په نوم یادېږي، که چېري د اوبو د پورته یادو شویو او راستنو شویو مالیکولو شمېر سره برابر وي، نو دا ډول حالت د تعادل د حالت په نوم یادېږي، په دې صورت کې تبخیر نه را منځته کېږي او د تبخیر شوې سطحې فضاد اوبو د بخارونو په مرسته مشبوع کېږي.

هغه وخت چې د تبخیر شوې سطحې له پاسه د اوبو د بخارونو کچې د اشباع له کچې لوړه شي، یانې کله چې د راستنو شویو مالیکولو شمېر د پورته شویو مالیکولو د شمېر په پرتله ډېر وي، په دې صورت د تبخیر برعکس پروسه یا د ځمکې په سطحه کې د بخارونو تراکم پیلېږي.

د تبخیر شوې سطحې د تودوخې د درجې لوړوالی د تبخیر چټکتیا ډېروي، ځرنګه چې د تودوخې په لوړېدو سره د ګړندیو مالیکولونو شمېر، چې د پورته کېدو قابلیت یې خورا ډېروي، نور هم ډېرېږي.

د تبخیر د پروسې د پاینښت لپاره یو ډول تودوخې ته اړتیا ده، چې د تبخیر تودوخه ورته ویل کېږي، که چېرې تودوخه ونه رسېږي نو سړېږي، د تراکم د عملیې په ترځ کې دغه ډول تودوخې جلا کېږي.

د تبخیر چټکتیا د اوبو د هغې طبقې له ډبلوالي څخه عبارت ده، چې په ملي لیتر ښودل شوې وي او د وخت په یوه ټاکلې موده کې تبخیرېږي او د لاندې رابطې په شکل یې لیکلای شو:

$$V = k(E - e) / p\, f(v) \dots\dots (5 - 1)$$

په پورتنۍ رابطه کې v د تبخیرچټکتیا، E د اوبو د مشبوع شوي بخار فشار، e- د اوبو د بخار فشار، p د اتموسفیر فشار، f (v) د باد سرعت تابع او k د تناسب له ضریب څخه عبارت دي.

د E-e توپیر د دالتون (Dalton) قانون له مخی د تبخیر د شدت له اساسي فکتور څخه عبارت دی، یانې په هره کچه چې د اوبو بخارونه د تبخیر شوې سطحې له پاسه کم وي، د E قمیت هم په هماغه اندازه کم وي) نو په هماغه اندازه د تبخیر چټکتیا ډېرېږي.

د اتموسفیر د فشار فکتور یوازې په هغه حالت کې د پام وړ وي، چې د غرنیو سیمو په بېلابېلو لوړوالو کې د تبخیر د شرایطو پر تله کولو او مقایسې ته اړتیا وي، په اوارو سیمو کې د فشار توپیرونه دومره ډېر نه وي، نو ځکه په عملي چارو کې زیاتره وخت په پام کې نه نیول کېږي.

تبخیر د باد له چټکتیا سره هم اړیکې لري، هغه بادونه چې د اتموسفیري تربیولانس (turbulence) سره تړاو لري، د اوبو بخارونه د تبخیر له سطحې څخه لېږدوي او اشباع صورت نه نیسي.

په حقیقي شرایطو کې په اتموسفیر کې د تبخیر سره یوځای د هغې بر عکس پروسه، د اوبو له بخارونو څخه د اوبو د څاڅکو رامنځته کېدل هم تر سترګو کېږي او همدغه راز که تودوخه ډېره ښکته وي، نو له نوموړو بخارونو څخه د کنګل ټوټې او کرستلونه رامنځته کېږي، چې دغه ډول عملیه د کنګل کېدنې په نوم یادېږي. یانې هغه عملیه؛ چې د اوبو بخارونه د غاز له حالت څخه د کنګل حالت ته رسوي د کنګل کېدنې عملیه بلل کېږي.

په عمومي توګه د تراکم او کنګل کېدنې عملیه هغه وخت رامنځته کېږي، چې د تراکم حجره یا هسته موجوده وي، د تراکم حجره یا هسته په هوا کې له هغه ځوړندو وړو زرو چې د خاورو، شګو، موادو، اورغوځوونکو او کیهاني لوګیو او ګردونو څخه رامنځته شوي وي عبارت ده. د نوموړو زرو یو ګڼ شمېر د تربیولانس او صعودي حرکتونو د اغېزو په ترڅ کې اتموسفیر ته ور ننوځي.

په اتموسفیر کې د اوبو ځاځکي تر هغې نه کنګلېږي، چې د کنګل کېدو حالت ته ونه رسېږي، د مثال په توګه په وربځو او لړو کې چې د تودوخې درجه د سانتي ګراد تر ۴۰- درجو پورې ورسېږي، د کنګل کېدو عملیه رامنځته کېږي. په ځینو حالتونو کې دا عملیه د سانتي ګراد له ۱۲- نه تر ۱۷- درجو کې هم رامنځته کېږي(۲۰۷:۷، ۳۱۱:۸).

په عمومي توګه ویلای شو، چې د تبخیر پر کچې درې اساسي عناصر لکه تودوخه، وچوالی او د هوا حرکت اغېزه کوي، په ډېرو هغو جغرافیایي سیمو کې چې د تبخیر لپاره د اړتیا وړ اوبه موجودې نه وي، نو د تبخیر عملیه خورا کمزورې وي او په دې صورت کې هوا د تراکم یا اشباع حالت ته نه رسېږي، په هغو سیمو کې چې دښتې او وچې وي، د تبخیر لپاره پوره اندازه اوبه وجود نه لري، نو تل یې د تبخیر کچه خورا ټیټه وي، د اقلیم پېژندنې یو پوه تورنت ویت د تبخیر کچې ته د نورو متیورولوژیکي عناصرو لکه تودوخه او وربښت په پرتله د یوې سیمې د اقلیمي شرایطو د ارزولو په برخه کې ډېر ارزښت ورکړی دی، ځکه تبخیر د دواړو عناصرو یانې تودوخې او وربښت څخه څرګندونه کوي، په دې مانا چې په هره کچې د یوې سیمې د هوا تودوخه او یا لنده بل ډېر وي، په هماغه اندازه په نوموړې سیمه کې د تبخیر کچې لوړېږي ، په همدې بنسټ تورنت ویت په نړۍ کې د اوبو او هوا سیمې د تبخیر پر اساس وټاکلي(۳۸:۲۲ ، ۴۸۳:۲۳).

په عمودي توګه د تبخیر محاسبه یوه پېچلې پروسه ده، چې د ۱- **۵**فورمول په مرسته ترسره کېږي، په نړۍ کې زیاتره د تبخیر محاسبه د ځانګړو جدولونو او ګرافونو په مرسته سرته رسېږي.

۵–۲ د لنده بل او ورښت اړیکي

اوبه د ځمکې او اتموسفیر یوه ډېره ځانګړې برخه ده، چې په عمومي توګه په درې حالتونو غاز(بخار)، جامد(کنګل) او مایع(اوبه) توګه په طبعیت کې تر سترګو کېږي، په دې مانا؛ چې د تودوخې د بدلونونو لمنه د ځمکې په سطحه کې د اوبو د حالتونو د بدلون لپاره برابره ده، په همدې سبب د ځینو اجسامو برخلاف کولای شو، چې په اوبو کې نوموړي درې ګوني حالتونه وګورو، سره له دې چې د اوبو بخارونه د طبعیت ډېره کوچنۍ برخه جوړوي، چې د حجم له پلوه د هوا په سلوکې له صفر نه تر څلورو برخې جوړوي، خو بیاهم د اوبو بخارونه د ځمکې په کره کې پر تودوخه او نورو عناصرو په بېلانس کې ځانګړې ونډه لري، اوبه تر هغه وخته چې د بخار پر څېر وي د لیدلو وړ نه وي او رنګ او بوي هم نه لري، خو هغه وخت چې په کنګل یا مایع تبدیلې شي د لیدلو وړ ګرځي.

د اوبو بخارونه په پر لپسې او دوامداره توګه د ځمکې اتموسفیر ته پورته کېږي او د تراکم د عملیې په ترڅ کې د اوبو پر څاڅکو تبدیلیږي او د ورښت په شکل د ځمکې سطحې ته رسېږي.

د متیورولوژي په پوهه کې د اوبو د بخارونو د مطالعې لپاره د هوا د لنده بل له ځانګړتیاوو څخه کار اخیستل کېږي. دغه ځانګړتیاوي، چې د لنده بل ډولونه هم ورته وایي، له مطلقه لنده بل، د اوبو د بخار فشار، نسبتي لنده بل، د پرخې او اشباع د کمبود څخه عبارت دي.

د هوا مطلقه لنده بل (a) د اوبو د بخارونو کچې په ګرام سره، چې په یوه متر مکعب هوا کې شامله وي له مطلقه لنده بل څخه عبارت ده او د اندازه کولو واحد یې gr/m^3 دی.

د اوبو دبخار فشار (e) له هغه فشار څخه عبارت دی، چې د اوبو بخار یې لري او په هکتو پاسکال سره اندازه کېږي.

که چېرې د اوبو د بخار د فشار کچه معلومه وي، نوکولایی شو، چې د لاندې فورمول په مرسته مطلقه لنده بل لاس ته راوړو:

$$a = 0.8\,e / +\alpha t\,[gr/m3] \;\ldots\ldots\ldots 5-2$$

په پورتني فورمول کې α د هوا د خپراوي ضریب او t د هوا د تودوخې درجه په سانتي ګرید ده. د هوا نسبتي لنده بل (f) د هوا په یو ډول تودوخه کې د اوبو د بخار حقیقي فشار او د اوبو د اشباع شوي بخار فشار له نسبت څخه عبارت دی او د لاندې فورمول په مرسته یې محاسبه کولای شو:

$$f = \left(\frac{e}{E}\cdot 100\right)[\%] \ldots\ldots\ldots\ldots 5-3$$

د اشباع کمبود (d)، د اوبو د بخار کمبود، د اشباع تر حالت پورې د اشباع د کمبود په نوم یادېږي، یا د اوبو د اشباع شوی بخار د فشار او د اوبو د بخار فشار توپیر ته د اشباع کمبود وایي، یانې:

$$d = E - e[Hpa] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5-4$$

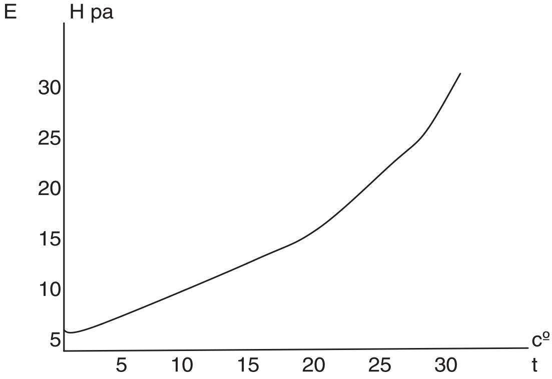
مطلقه لنده بل او د اوبو د بخار فشار په هوا کې د اوبو د بخارونو د موجودیت څرګندونه کوي او همدغه راز نسبتي لنده بل او د اشباع کمبود د هوا حقیقي لنده بل او د ممکنه لنده بل نسبت څرګندوي.

د شبنم یا پرخې ټکی td، له هغې تودوخې څخه عبارت دی چې دهغې په هوا کې د اوبو شته(موجود) بخارونه د اشباع حالت ته رسېږي.

د پرخې د ټکې کمښت (D)،له هغه تودوخې څخه عبارت دی چې د هوا د تودوخې او پرخې د ټکي تودوخې له توپیر څخه په لاس راځي:

$$D = t - td \quad (C^o) \ldots\ldots\ldots (5-5)$$

په عمومي توګه د اوبو د اشباع شوي بخار فشار د هوا له تودوخې سره ټینګې اړیکي لري، (۵.۱) شکل ته په کتنه د هوا د تودوخې په لوړېدو سره د اشباع شوي بخار د فشار کچې هم لوړېږي، یانې چې د هوا تودوخه لوړېږي، نو د اوبو د بخارونو کچه هم لوړېږي.



شکل۱-۵د هوا د تودوخې او د اشباع شوي بخار تر منځ اړیکي

له همدې امله که چېري e بدلون ونه مومي، نو د تودوخې په لوړېدو سره نسبتي لنده بل کمېږي او د تودوخې په ښکته کېدو سره لوړېږي، چې په یوه ټاکلې تودوخه کې کېدای شي سلو کې سلو ته ورسېږي (۲:۷۱۱،۱۱:۳۵،۸:۳۱۱).

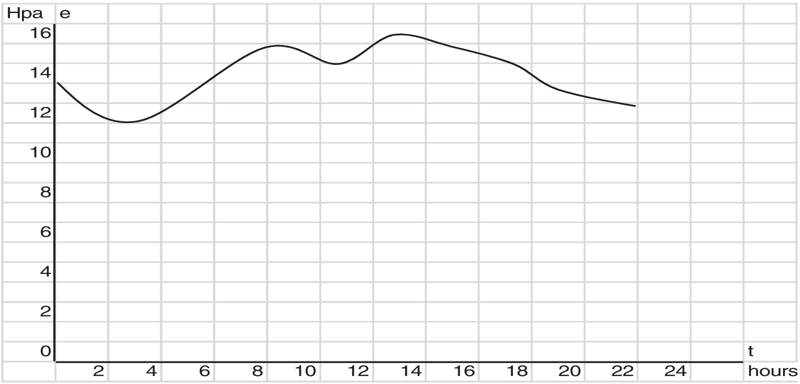
د مثال په توګه په ارکتیک کې په هوا کې د لنده بل کچه خورا ټیټه ده، خو د هوا د تودوخې درجه یې ډېره ښکته ده، نو له همدې امله د نسبتي لنده بل کچې د

استوايي او اوارو سيمو په پرتله لوړه ده، په همدې سبب په اوړي کي منځنيو عرض البلدونو ته د ارکتيکي هوا د لېږد پر مهال د تودېدو په کچه نسبتي لنده بل کمېږي.

په هوا کې د لنده بل کچه چې د مطلقه لنده بل او د اوبو د بخار له فشار سره تړاو لري، د ځمکې په سطحه کې ورځنی او کلنی دوران ترسره کوي، په عمومي توګه د لنده بل ورځنی دوران د هوا د منځنۍ تودوخې له ورځني دوران څخه لاس ته راځي، له يوه پلوه د تبخير له کچې سره، چې د ځمکې له سطحې څخه هوا ته پورته کېږي او د بله پلوه له تربيولنسي او کنوېکشني لېږد سره، چې د ځمکې له سطحې څخه د هوا پورتنيو طبقو ته ترسره کېږي هم اړيکي لري.

د مطلقه لنده بل ورځنی او کلنی دوران د اوبو د بخار د فشار له کثافت سره يو ډول دی، په همدې سبب کافي ده، چې د اوبو بخار فشارته د شپې او ورځې په اوږدو کې کتنه وکړو.

په وچه کي د کال په تودو وختونو او شنه اسمان په هوا کې د اوبو د بخار فشار په ورځني دوران کې دوه تر ټولو ټيټې (Minimum) او دوه تر ټولو لوړې (Maximum) کچې تر سترګو کېږي، چې په (۲-۵) شکل کې ښودل شوي دي



۵-۲ شکل په وچه کې د اوبو د بخار فشار ورځني دوران (جولای)

(۲-۵)شکل ته په پام سره ویلای شو چې د جولای په میاشت کی په سایبیریا کې د اوبو د بخار د فشار ورځنی دوران په لومړي سر کې ترټولو ټیټه کچه د سهار مهال تر سترګو کیږي، چې د تودوخې درجه هم ټیټه وي، نو له همدې کبله لنده بل هم کم وي او د تبخیر کچه هم ناڅیزه وي، هغه وخت چې د لمر لوړوالی ډېرېږي، نو د هوا تودوخه هم لوړېږي او د اوبو د بخار فشار هم په چټکۍ سره لوړېږي او په دې توګه د اتو نه تر لسو بجو پورې لومړنۍ تر ټولو لوړه کچه رامنځته کېږي، په راتلونکو ساعتونو کې د هوا پورتنیو طبقو ته د لنده بل تربیولنسي لېږد پیلېږي او په پرلپسې توګه د لنده بل کچه د تبخیر په پرتله لوړېږي او په ترڅ کې یې د اوبو د بخارفشار کمېږي، د غرمې وروسته د(۱۵-۱۲) بجو پر وخت د دویم ځل لپاره تر ټولو ټیټه کچه را منځته کېږي، دا چې تربیولانسي حرکتونه کمزوري کېږي او د ځمکې سطحه د پخوا په څېر یو څه توده پاتې کېږي نو په پایله کې د تبخیر کچه لوړیږي، په دې صورت کې د اوبو د بخار فشار کچه هم په لوړېدو وي او د (۲۰-۲۲) بجو پورې ترټولولوړې کچې ته رسېږي، له دې ساعتونو وروسته د تبخیر کچې کمېږي او د اوبو د بخار فشار هم په کمېدو پیل کوي او د سهار تر مهاله خپلې کمېدنې ته دوام ورکوي، ان چې تر ټولو ټیټه سهارنۍ کچه رامنځته شي، د سمندرونو پر مخ د اوبو بخار د فشار ورځنی دوران هم د هوا د تودوخې له ورځني دوران سره مطابقت کوي.

د اوبو د بخار د فشار کلنی دوران د تودوخې له کلني دوران سره موازي دی. د تودوخې تر ټولو لوړ کلنی امپلیتود (Amplitude) د اوبو د بخار فشار تر ټولو لوړ کلني امپلیتود سره مطابقت کوي.

د هوا د نسبتي لنده بل ورځنی دوران د اوبو د بخار فشار او د اوبو د اشباع شوي بخار فشار له ورځني دوران سره تړاو لري، چې په خپل وار د هوا د تودوخې له ورځني دوران سره تړاو لري، د E پدیده د ورځني دوران په ترڅ کې د e په پرتله ډېر بدلون کوي، په همدې سبب د نسبتي لنده بل ورځنی دوران تر ډېره حده د هوا د تودوخې له

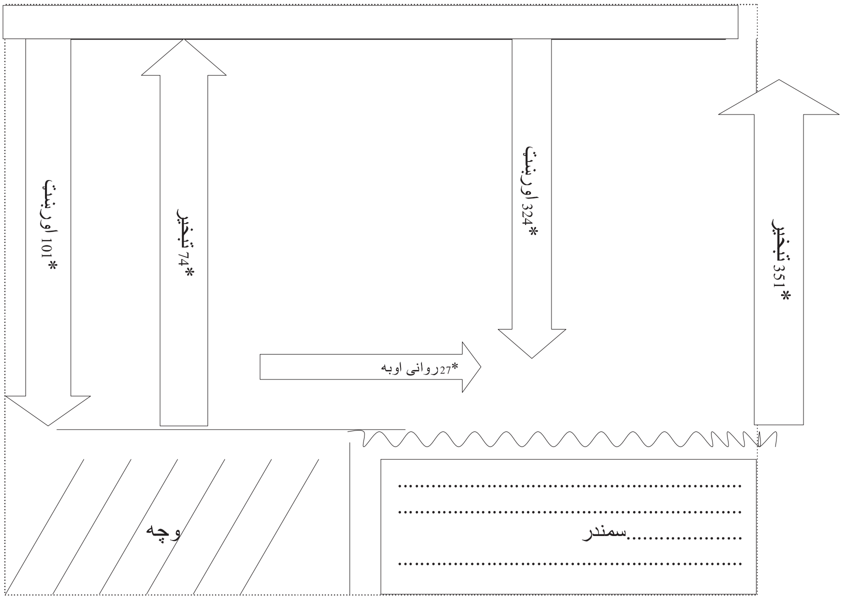
ورځني دوران سره معکوسې اړیکي لري، په دې صورت کې د نسبتي لنده بل تر ټولو لوړه کچه د هوا د تودخي له ټیټې درجې سره په یو وخت کې مطابقت کوي او په همدغه ډول د نسبتي لنده بل تر ټولو ټیټه کچه د هوا د تودوخې له لوړې درجې یانې د غرمې وروسته د ۲ نه تر ۳ بجو پورې تودوخې سره مطابقت کوي.

د هوا نسبتي لنده بل او تودوخې درجې کلني دوران تر منځ معکوسه رابطه تر سترګو کېږي، یانې د کال تر ټولو توده میاشت جولای ګڼل کېږي، چې د هوا تودوخه خورا لوړې کچې ته رسېږي.

د نړۍ په هغو سیمو کې چې د هوا د لنده بل کچه لوړه وي، په نوموړو سیمو کې نباتاتو هم ډېره پراختیا موندلې وي او په هغو سیمو کې چې د لنده بل کچه لږه وي، نوموړې سیمې معمولاً دښتي او صحرایي چاپېریال لري او هېڅکله هلته نباتات نه تر سترګو کېږي، چې په ټکساس کې لویه صحرا، د عربستان صحرا، په افغانستان کې د مارګو د ښته او په افریقا کې د کالاهاري دښته د دې موضوع په زړه پورې بېلګې دي.

لکه چې د مخه ورته اشاره وشوه، د اوبو بخارونه د تبخیر د عملیې په ترځ کې هوا ته پورته کېږي او د تراکم سطحې ته د رسېدو وروسته د اوبو په لویو او وړو زرو تبدیلېږي او د ورښت په شکل بېرته ځمکې ته رارسېږي او په دې توګه خپل دوران بشپړوي.

په عمومي توګه د ځمکې په کره کې د اوبو دوران په (**۵-۳**) شکل کې ښودل شوی دی.



$361 \cdot 10^6$ sq km $149 \cdot 10^6$sqkm

۳-۵شکل د ځمکې په کره کې د اوبو بیلانس (* په کال کې سانتي متر لوړوالي)

په پورتني شکل کې د تبخیر عمومي کچې د ورښت له عمومي کچې سره موازنه شوی دی، په عمومي توګه اوبه د تبخیر د عملیې په ترڅ کې د سمندرونو ، سیندونو ، لندې خاورې او نباتاتو له سطحې څخه هوا ته پورته کیږي او په پرلپسی توګه د باران ، واورې او نورو په شکل ځمکې ته رارسیږي، هغه عملیه چې د اوبو بخارونه په هوا کې په یو ثابت حالت کې ساتي،داوبودوران یا هایدرولوژیکي دوران (hydrological cycle) ګڼل کیږي، په عمومي توګه په طبعیت کې د اوبو دوران دوه پړاوونه لري، لومړی پړاو د تبخیر د عملیې په ترڅ کې هواته د اوبو د بخارونو پورته کېدل او دویم پړاو د نوموړو بخارونو تبدیلېدل پر ورښت دي، د باران یا

واورې وربېدنه امکان لري، چې د سمندرونو پر مخ رامنځته شي، چې نوموړي دوران ته بیا بشپړ هایدرولوژیکي دوران ویل کېږي. همدغه راز که چېرې ورښت د وچې پر مخ رامنځته شي او بیا نوموړې اوبه د رودونو او سیندونو په څېر سمندرته ورسېږي، بیاهم نوموړی دوران یو مکمل هایدرولوژیکي دوران دی.

له(**۳-۵**)شکل څخه په ښه توګه څرګندېږي، چې هرڅومره چې د تبخیر کچه لوړېږي، په هماغه اندازه د ورښت کچه هم لوړېږي او بر عکس په هره اندازه چې د تبخیر کچه کمه وي، په هماغه اندازه د ورښت کچه هم کمېږي، نو ویلای شو، چې په هره اندازه چې د یوې سیمې په هوا کې د لنده بل کچه ډېره وي، په هماغه اندازه د ورښت احتمال ډېرېږي او برعکس په هره اندازه چې د یوې سیمې هوا وچه او د لنده بل کچه ښکته وي، په دې صورت کې د ورښت د رامنځته کېدو امکانات هم له منځه ځي.

۳–۵ لړې او وریځې

لړې له وریځې څخه عبارت دي، چې د ځمکې سطحې ته په نږدې واټن کې رامنځته کېږي. یانې له فزیکي پلوه د لړو او وریځو تر منځ ډېر توپیر نشته، دواړه د اوبو له کوچنیو زرو څخه چې په هوا کې په ځوړند دي، رامنځته کېږي. د لړو او وریځو یو څرګند توپیر دادی، چې لړې د ځمکې سطحې ته نږدې او وریځې په بېلابېلو لوړوالو کې رامنځته کېږي، په همدې سبب د لړو او وریځو تر منځ توپیر د هغوی د رامنځته کېدو په څرنګوالي او ځای پورې اړه لري او د هغې په ظاهري شکل پورې اړه نه لري.

وریځې هغه وخت رامنځته کېږي، چې هوا د خپلې پورته کېدنې او پړسوب (انبساط) پر وخت سملاسي سړه شي، خو لړې د تماس او یوځای کېدو یا مشبوع کېدو په ترځ کې په هوا او د بخارونو له سړېدو څخه رامنځته کېږي. په عمومي توګه د ډېرو غلیظو لړو او هغه وریځو چې د ځمکې سطحې ته نږدې موقعیت لري، توپیر

دومره لږ وي، چې یو له بله څخه جلا کول یې ستونزمن وي. د لړو ډولونه د هغوی د رامنځته کېدو له شرایطو سره تړاو لري او په څلورو ګروپونو وېشل کېږي: لمریزې یا تشعشي لړې، انتقالي لړې، جبهوي لړې او مایلې لړې. په عمومي توګه هغه وخت، چې د ځمکې سطحې ته نږدې هوا د پرخې ټکې(dew point) ته ورسېږي، لړې رامنځته کېږي او که چېرې د هوا د تودوخې درجه د لړو تر رامنځته کېدو وروسته لوړه شي، نو لړې خوري او له منځه ځي. د لړو د طبقې پنډوالی یا ضخامت له ځینو عواملو لکه لنده بل، تودوخې، باد او نورو سره تړلې دي.

لړې د لیدو قابلیت (Visibility) له پلوه په بېلابېلو ډولونو وېشل کېږي، چې په(۱- ۵) جدول کې ښودل شوي دي، د لړو لاندېني وېش د ترانسپورت په بېلابېلو ډولونو او په ځانګړې توګه په هوا یي ترانسپورت کې ډېر اهمیت لري(۹:۳۲۲).

(۱-۵)جدول د لړو او لوګو ډولونه د لیدلو په واټن سره

شمېره	د لړو ډولونه	هغه واټن چې په هغې کې څه نه لیدل کېږي
۱	قوي لړې (Dense fog)	50 m
2	منځنۍ لړې (Thick fog)	50-500 m
3	کمزورې لړې (fog)	500-1000m
4	منځنۍ لوګي (Moderate fog)	1000-2000m
5	کمزوري لوګي (Thin fog)	2000-10000m

لکه چې د مخه مو یادونه وکړه، لړې د هغوی د رامنځته کېدو د شرایطو له امله په څلور ډوله وېشل کېږي، چې له هرې یوې څخه په لاندې توګه یادونه کوو:

۱– لمریزې لړې (Radiation fog): د نورو ډولونو په پرتله ډېرې تر سترګو کېږي او معمولاً پرخې ته په ورته شرایطو کې رامنځته کېږي، په هغه شپو کې چې اسمان شین او باد ارام یا ډېر نرم وي، ځمکه او د هغې ګاونډۍ هوا په ډېره چټکۍ سره سړېږي، که چېرې هوا په یوه نسبتاً پنډه طبقه کې سړه شي او د پرخې تر ټکي ورسېږي، په دې صورت کې نه یوازې د ځمکې د سطحې پر مخ بلکې د هغو کوچنیو زرو پر مخ، چې په هوا کې ځای لري د اوبو د بخارونو تراکم رامنځته کېږي، دا کار د دې سبب کېږي، چې د اوبو کوچني څاڅکي را پیدا شي او لړې رامنځته کړي، که چېرې د هوا سړېدنه د لمریزو وړانګو د لګېدو له امله رامنځته کېږي ، نو دې ډول لړو ته لمریزې لړې وایي.

څرګنده خبره ده، چې کله لمریزې لړې راڅرګندېږي، نو حتمي خبره ده چې د ځمکې په سطحه کې باید پرخه وجود ولري ، ځکه د لمریزو لړو د رامنځته کېدو لپاره د شنه او ارام اسمان شپې ته اړتیا ده، چې په دې شپو کې د پرخې د رامنځته کېدو لپاره شرایط برابر وي.

د لمریزو لړو موجودیت د دې ښکارندویه وي، چې لږ تر لږه په راتلونکو دولس ساعتونو کې هوا ښه کېږي، د لړو غلظت په ژورو نقطو کې ډېر وي، ځکه سړه هوا درنده وي او ژورو او ټیټو سیموته ورکوزېږي، په همدې دلیل کله کله لمریزې لړې د ځمکنیو لړو په نوم هم یادوي، ځکه د ځمکې له سطحې سره ډېر نږدې واټن لري.

په ځینو سیمو کې، چې د تودوخې انورشن ډېر تر سترګو کېږي، سړه هوا د هوا د یوې تودې طبقې لاندې بندېږي، په پایله کې د شپې له خوا دا هوا د ځمکې د انعکاس په نتیجه کې سړېږي او غلیظې لړې رامنځته کېږي، چې ان د لمر تر راختو وروسته هم تر څو ساعتونو لپاره تر سترګو کېږي.

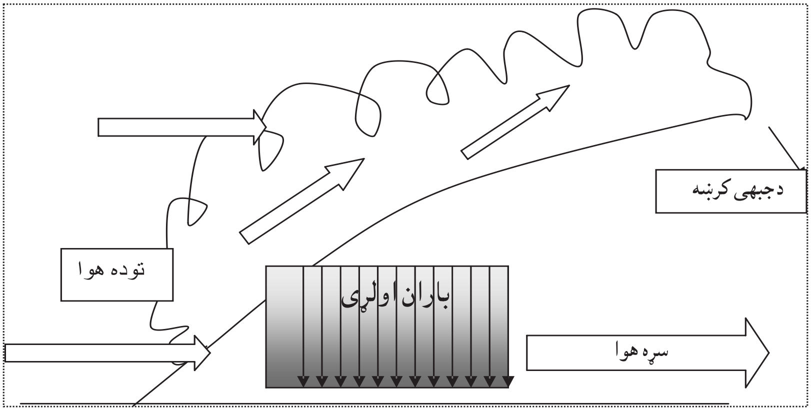
۲– انتقالي لړې (Advective fog): د یادونې وړ ده، چې څه وخت سړه درنده هوا ښکته راځي او د هغې په بدل کې توده سپکه هوا پورته خواته صعود کوي، چې د هوا دغه ډول حرکتونه د عمودي انتقال (convection) په نوم یادیږي، همدغه راز په افقي سطحه کې د یوې سیمې یا ځای ته د هوا انتقال (advection) په نوم یادیږي، په همدې توګه انتقالي لړې د هغه لړو څخه عبارت دي؛ چې د هوا د افقي حرکتونو او ځای پر ځای کېدنې په ترځ کې رامنځته کیږي، په دې برخه کې دوه عملیې د پام وړ دي:

- کېدای شي، چې سړه هوا د ځمکې له سطحې څخه د سمندرونو د تودې سطحې پر لوري خوځیدلې او د سمندرونو له تودې هوا سره یوځای شوې وي.
- کېدای شي، چې توده او لنده هوا د ځمکې پر مخ الوتې او د ځمکې سره د تماس په ترځ کې سړه شوې وي.

په لومړیو حالتونو کې د سمندر له سطحې څخه تاوده بخارونه تبخیریږي، ورسته سملاسي ګڼیږي او لوګي ډوله لړې رامنځته کوي، دا حالت په هغه صورت کې چې سړه هوا د سمندرونو له تودې هوا سره ټکر وکړي، ډېر لیدل کیږي، د بېلګې په توګه د ګلف سټریم د تودو اوبو د جریانونو پر مخ د اوبو له سطحې څخه د اوبو بخارونه پورته کیږي او د سړې هوا سره د ټکر له امله تراکم کوي او لوګي ته ورته لړې رامنځ ته کوي، په عمومي توګه د شمالي سیمو اوبه په ژمي کې د وچو سیمو د هوا په پرتله تودې وي، نو ځکه سړه هوا د نوموړو اوبو څخه د تېریدو پر وخت د لړو د رامنځته کېدو سبب ګرځي، چې ډېر ځله نوموړې لړې د شمال قطب لوګي (Arctic smoke) په نوم هم یادیږي.

۳– جبهوي لړې (Frontal fog) : دا ډول لړې تر ټولو ځمکنۍ لړو خورا ډېرې تر سترګو کیږي، چې د باران په ترځ کې د مشبوع شوي هوا د اغېزې له امله رامنځته کیږي، یانې دا ډول لړې په عمومې توګه د تودو جبهو د راتګ پر وخت چې سړه هوا

خپل ځای تودې هوا ته پرېږدي او معمولاً سړه درنده هوا لاندې او توده سپکه هوا د پاسه حرکت کوي، نو په دې صورت کې د تودې جبهې له باران سره یوځای لړې هم لېدل کېږي، چې دغه ډول لړې د جبهوي لړو په نوم یادېږي، په لاندی شکل (۴-۵)کې د جبهوي لړو د رامنځته کېدو څرنګوالی ښودل شوی دی.



۴-۵شکل د جبهوي لړو رامنځته کېدل (http://www.frontalfog.com)

ډېر ځله جبهوي لړې د باران د لړو په نوم هم یادوي، ځکه له باران سره یوځای تر سترګو کېږي.

۴– مایلې لړې (Upslope fog) : دا ډول لړی هغه وخت رامنځته کېږي، چې په پرتله ایز ډول لنده هوا په یوه دښته کې د یو میل په امتداد په هوا کې پورته شي، د حرکت په تګ لوري کې ډېر سوړوالی رامنځته کېږي، چې له امله یې د هوا د تودوخې درجه هم ښکته کېږي او په پای کې ښایي د هوا تودوخه د پرخې تر ټکي ورسېږي او پراخه لړې را څرګندې شي، دا ډول لړې په کرنیزه دښتو کې ډېرې تر سترګو کېږي.

په عمومي توګه هغه لړې، چې د تبخیر د عملیې په ترڅ کې د اوبو د سطحو پر مخ رامنځته کېږي، د اوبو د سطحې تودوخه د ګاونډۍ هوا د تودوخې په پرتله ډېره وي او همدغه راز د هغوی رامنځته کېدل د اوبو د بخارونو له سړېدو او ګڼوالي سره تړاو لري، په دې توګه دغه ډول لړې د مني پر مهال د سیندونو او جهیلونو له پاسه تر سترګو کېږي، په عمومي توګه لړې پر دوه برخو وېشلای شو، چې یو یې لړې اوبل لوګي دي، په لړو کې د لیدو ساحه له یو کېلومتر څخه کمه او په لوګي کې د لیدو ساحه له یوه کېلومتر پورته وي(۱۸: ۴۲۲، ۱۷: ۴۱۷).

دغه راز لړې د لوړوالي له مخې هم په څلورو برخو وېشل کېږي، ځمکنۍ لړې، چې د ځمکې له سطحې څخه تر دوه مترو پورې لوړوالی لري، ټیټې لړې د ځمکې له سطحې څخه له دوو څخه تر لسو مترو، منځنۍ لړې د ځمکې له سطحې څخه له لس څخه تر سل مترو او لوړې لړې د ځمکې له سطحې څخه له سلو مترو څخه پورته تر سترګو کېږي. په اوړي کې زیاتره ځمکنۍ او ټیټې لمریزې لړې ترسترګو کېږي، چې د لمر تر ختلو وروسته له منځه ځي، د ژمي په موسم کې امکان لري، چې لړې د ټولې ورځې په ترڅ کې تر سترګو شي، چې لوړوالی یې له سلګونو مترو نه تر یوکېلومتر پورې رسېږي.

وربځې د طبعیت ډېره ښکلې ځلا ده، چې کله د تارونو، خطونو، ټکو، داغونو، ټوټو کله نا کله د لویو کښتیو په شکل چې سر یې تر اسمانه رسېږي تر سترګو کېږي. وربځې د اوبو د بخارونو له مجموعې څخه عبارت دي، چې د ګڼوالي او کنګل کېدنې (Sublimation)د عملیو په ترڅ کې رامنځته کېږي، له وربځو څخه ورښتونه راتوېږي او زیاتره وخت غورهار او برښنا هم ورسره مل وي. وربځې د لمریزې انرژۍ پر جریان باندې اغېزه کوي، د ځمکې په سطحه کې د خاورې، جهیلونو، ډنډونو او هوا د تودوخې رژیم ته بدلون ورکوي.باید یادونه وکړو، چې ټولې وربځې د اوبو له ډېرو کوچنیو څاڅکو او یا د کنګل له کوچنیو ټوټو څخه چې

په هوا کې په ځوړنده توګه شته، جوړېږي او د کال په بېلا بېلو فصلونو او وختونو کې تر سترګو کېږي.

وربځې یوازې د هوا د حرکت او د هغې له ادیاباتیکي سړېدنې څخه رامنځته کېږي او د ادیاباتیکي تودونې په ترڅ کې د هوا د راښکته کېدو په صورت کې وربځې له منځه ځي.

هغه پروسې چې وربځې رامنځته کوي عبارت دي له:

- د تودې هوا مایل صعودي حرکتونه د ډېر سوړ جریان پر لوري ،په دې صورت کې طبقه یې بېلابېلې وربځې لکه سیرس(Cirrus)، سیروستراتوس (Cirrostratus)،التوستراتوس (Altostratus) او نیمبوستراتوس په اسمان کې راښکاره کېږي.
- د هوا موجي حرکتونه چې په ترڅ کې یې موجي شکله وربځې ستراتوکومولس (Stratocumulus)، التوکومولوس (Altocumulus) او سیروکومولوس (Cirrocumulus) رامنځته کېږي.
- د هوا عمودي صعودي حرکتونه، چې بېلابېلې وربځې لکه کومولوس (Cumulus) او کومولونیمبوس (Cumulonimbus) رامنځته کېږي، د وربځو لوړوالی او جوړښت د ګنوالي د سطحې صفر ایزوترمي، کنګل کېدنې او کنوېکشن سره تړاو لري. په عمومي توګه د ګنوالي د سطحې لوړوالی د وربځې له لاندېنۍ برخې سره مطابقت کوي، د ګنوالي او صفري ایزوترمې سطحې تر منځ وربځې د اوبو له څاڅکو او په ډېرو کمو حالتو کې له ویلې کېدونکو کنګلونو څخه جوړې شوي دي، د صفر ایزوترمي د پاسه وربځې تر ډېرې کچې د اوبو له کنګل شویو څاڅکو څخه جوړې وې او د کنګل کېدنې تر سطحې پورې تر سترګو کېږي، په منځنۍ توګه د کنګل کېدنې سطحه په هغه لوړوالي کې رامنځته کېږي، چې هلته د هوا د تودوخې درجه د سانتي ګراد له ۱۲ درجونه تر ۱۷ درجو پورې وي، د نوموړي لوړوالي نه پورته د اوبو بخارونو د کنګل کېدنې عملیه او د سړو شویو څاڅکو کنګل کېدنه رامنځته کېږي، په ځینو ځانګړو حالاتو کې امکان لري، چې اوبه د سانتي ګراد تر ۴۰- درجو پورې د څاڅکو په شکل

ولیدل شي، د کنګل کېدنې له سطحې پورته په عمومې توګه ورېځې د کنګل له کرستلونو څخه جوړې وي.

په لاندې توګه د ورېځو نړیوال مورفولوژیکي وېش، چې د ورېځو په ظاهري شکل سره ترسره شوی دی په **۲-۵**جدول کې ځای کړای شوی دی.

پورتني جدول ته په پاملرنې سره په عمومي توګه ورېځې په څلورو طبقو لوړې، منځنۍ، ټیټې او عمودي پرمختیایي ورېځو وېشل کېږي.

- د لوړو طبقو ورېځې: د کنلګونو له ډېرو کوچنیو زرو او کرستلونو څخه جوړې شوي دي او عبارت دي له:

سیروس (Cirrus-ci)، سپین رنګه بېلا بېلې الیافي ورېځې، چې زیاتره وخت شفافې وي، د دې ورېځو د طبقې پنډوالې له سلګونو مترو څخه تر څو کېلومترو پورې رسېږي، د دې ډول ورېځو په موجودیت کې زیاتره وخت لمر، سپوږمۍ او روښانه ستوري معلومېږي. ددې ډول ورېځو څخه ورښت نه کېږي. د دې ورېځو یو ډول له(Cirrus Uncinus- Ciune) څخه عبارت دي(۷۱۱:۲، ۱۴۸:۲۰).

د سیروکومولوس(Cirrocumulus) ورېځې یو ډول سپینې او نرۍ ورېځې دي، چې داغونه یا کوچنۍ څپې لري او ورښت لري.

جدول (۲-۵) د وربځو نړیوال وېش.

شمېره	نوم	لاتيني نوم	سمبول	منځنی او لوړوالی km	طبقه
۱	سيروس	Cirrus	Ci	7-8	لوړه
2	سيروكومولوس	Cirrocumulus	Cc	6-8	-
3	سيروستراتوس	Cirrostratus	Cs	6-8	-
4	التو كومولوس	Alto cumulus	Ac	2-6	منځنۍ
5	التو ستراتوس	Alto stratus	As	3-5	-
6	ستراتوكومولو س	Strata cumulus	Sc	0.8-1.5	ټيټه
7	ستراتوس	Stratus	St	0.1-0.7	-
8	نيمبوستراتوس	Nimbo stratus	Ns	0.1-1.0	-
9	كومولوس	Cumulus	Cu	0.8-1.5	عمودي پراختيايي
۱۰	كومولونيمبوس	Cumulo nimbus	Cb	0.4-10	-

د سيروستراتوس وربځې سپين يا شين رنګې ساده موجي جوړښت لري، ددې وربځو له پردې څخه لمر او سپوږمۍ روښانه معلومېږي، د روښانتيا ترشا يوه يا څو دايرې معلومېږي، چې شعا يې د ۲۲ نه ۴۶ درجو پورې وي، په اركتيكتي سيموكې امكان لري، چې د واورې د وړو دانو په شكل ورښت وكړي، د سيروستراتوس ګردونه حركت كوي او په پرلپسې توګه ټول اسمان پټوي.

۵-۵شکل د سیروس او سیروستراتوس ورېځې

(http://www.cirrusandcirostratus)

۲-۵ د سیروکومولوس وریځې (۱۳: ۱۹۱)

(http://www.eirocumulus)

د منځنی طبقې وریځې

د دې طبقې وریځې ډېر ځله د ځمکې له سطحې له دوه څخه تر شپږو کېلومترو لوړوالي کې راڅرګندېږي، چې ښه بېلګه یې د التوکومولوس (Ac) وریځې دي چې سپین او کله نصواري رنګه د موجونو یا لړیو په شکل، چې د ببلا ببلو پنبه ډوله ټوټو څخه جوړې وي، او کله نا کله یو ډېر پوښښ رامنځته کوي، په عمومي توګه دا ډول وریځې د اوبو له ډېرو سړو څاڅکو څخه رامنځته شوي دي.

۷-۵ شکل د التوکومولوس وریځې (http://www.altocumulus)

التوستراتوس (As) چې د لوړې طبقې وریځې هم ورته وايي زیاتره وخت نصواري یا ابي رنګه د یو ډول پردې په څېر کمزورې تار ته ورته جوړښت لري، دا ډول وریځې په پرلپسې توګه ټول اسمان پټوي، د دې وریځو ډېره برخه د سړو اوبو له څاڅکو او د کنګل له کرستلونو څخه جوړه وي.دا ډول وریځې کله کله د لمر او سپوږمۍ پر مخ کوچنۍ دایرې جوړوي، چې د اوبو له څاڅکو څخه د انکسار په ترڅ کې رامنځته کېږي. د دې ډول وریځو څخه کمزوري ورښتونه چې د کوچنیو څاڅکو یا د واورې د دانو په شکل وي، د ځمکې سطحې ته رارسېږي.

د ټیټې طبقې وریځې:

د دې طبقې وریځې معمولاً د ځمکې د سطحې څخه تر دوو کېلومترو پورې موقعیت لري او د کنګل له ډېرو کوچنیو کرستلونو څخه جوړې شوي وي، د دې وریځو ډولونه په لاندې ډول دي:

ستراتوکومولوس Sc وریځې خړې یا خاکي رنګه وي، چې د لوړو موجې ټوټو او داغونو څخه رامنځته شوي او تر ډېرې اندازې پورې د اوبو له څاڅکو څخه جوړې وي، د ژمي په موسم کې دا ډول وریځې د اوبو له ډېرو سړو څاڅکو څخه جوړې وي او کله نا کله د کنګل له ځینو کرستلونو موجودیت د نوموړو وریځو په جوړښت کې برخه لري، په ژمي کې امکان لري، چې د دې ډول وریځو څخه د واورې په څېر ورښت ووري.

۸-۵ د ستراتوکومولوس او کومولوس وریځې(۱۳: ۱۱۰)

(http://www.stratucumulusandcumulus)

ستراتوس St چې د طبقه یي وریځو په نوم هم یادېږي، یو ډول لړو ته ورته خړ رنګه طبقې په څېر را څرګندېږي او د اوبو د ډېرو سړو څاڅکو چې تودوخه یې د سانتي ګراد له صفر درجې څخه ښکته وي، رامنځته شوي وي، له دې وریځو څخه امکان لري، چې ورښت د میده باران بڼه ولري.

نیمبو ستراتوس (Ns) چې طبقه یي باراني وریځې هم ورته ویل کېږي، له یو ډول تورو خړو او کله د ابي رنګه ټوټو او پارچو له بخارونو څخه جوړې وي، زیاتره وخت

ټول اسمان د یوې پنډې طبقې په زریعه پوښي، او د اسمان هیڅ ډول روښنایي نه معلومېږي د دې ډول وریځو څخه دوامداره ورښت د باران او واورې په شکل وي.

۹-۵شکل د نیمبو ستراتوس وریځې (۱۳: ۱۲۲)

د عمودي پراختیا وریځې

د ځمکې له سطحې څخه تر دوو کېلومترو او کله نا کله تر لسو کېلومترو لوړوالي پورې تر سترګو کېږي او غوره ډولونه یې له کومولوس (Cu) او کومولونیمبوس(CB) څخه عبارت دي.

کومولوس (Cu) له پنډو او عمودي پراختیا لرونکو وریځو له جملې

څخه دي، چې قاعده کې خړ رنګه اواره او پاسنۍ برخه یې ګلپي ډوله سپین رنګ لري. دا ډول وریځې د دې وړتیا لرې، چې د وریځو یو ډول ځانګړي جوړښتونه

رامنځته کړي، چې تقریباً ټول اسمان پوښي. په عمومي توګه دا ډول وریځې د اوبو له څاڅکو څخه جوړې وي، که د تودوخې درجه له صفر درجې څخه ښکته وي، نو څاڅکي یې سړېږي. دا ډول وریځې په دریو ځانګړو برخو وېشل کېږي، چې له اوارې او ورقه شکله(Cumulus humilus) منځني کومولوس یا (Cumulus medicolaris) او قوي کومولوس یا (Cumulus congestus) څخه عبارت دي. کومولونیمبوس (Cb) د سپینو وریځو لویو کتلو څخه؛ چې د تورې قاعدې درلودونکې وي عبارت دي، دا ډول وریځې د غرونو، غونډیو او یا لویو ګنبذو په څېر اسمان ته پورته شوي وي او ځینې یې موجې ډوله جوړښت لري.

۱۰-۵شکل اوروګرافیکې وریځې (http://www.orographiccloud)

د دې ډول وریځو پاسنۍ برخه د کنګل له کرستلونو او لاندنۍ برخه یې د اوبو له څاڅکو څخه جوړه شوې وي او ورښتونه یې شدید وي، په اوړي کې ډېر ځله دا وریځې له غورهار او برښنا څخه خالي نه وي. دا وریځې که په عمودي توګه د هوا له پورته کېدو او د هغې له ادیاباتیکي سړېدنې څخه رامنځته شی نو، په دې ترځ د

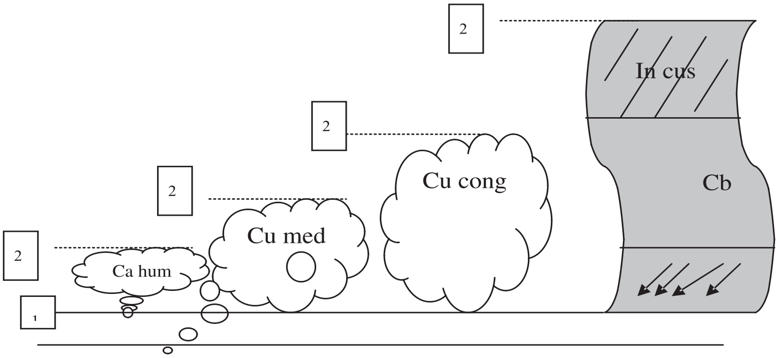
کنوېکش عملیه هم تر سترګو کېږي، چې ځینې هواپوهان دا ورېځې د کنوېکشني ورېځو په نوم هم یادوي. په عمومي ډول د کنوېکشن عملیه په دوه ډوله ده، چې یوه یې د تودوخې کنوېکشن او بله یې دینامیکي کنوېکشن عملیه ده.

(۵.۱۱)شکل د کومولونیمبوس، التوکومولوس او ا لتوستراتوس ورېځې (۱۳ : ۱۱۲)

د یادونې وړ ده، چې د کنوېکشن عملیه په نا پایداره هوا کې د تودوخې له امله او یا د هوا د حرکت پر وخت تر سترګو کېږي. ډېره ځله کنوېکشني ورېځې په اوړي کې ورځنی دوران لري، په دې ډول چې سهار د لمر ختلو وروسته پیدا کېږي او د ورځې په نیمایي کې خپلې لوړې کچې ته رسېږي او وروسته په تدریجي توګه کمېږي او د لمر تر لوېدو وروسته له منځه ځي. په تروپیکې سیمو کې زیاتره د

سمندرونو پر مخ د نوموړو وریځو رامنځته کېدل برعکس وي، یانې وریځې د شپې له پلوه پراختیا مومي.

د کومولونیمبوس وریځې چې په (۵-۱۱) شکل کې ښودل شوېدی د اتموسفیری جبهو د تېرېدو پر وخت ښایي د شپې او ورځې په هر وخت کې را څرګندې شي.



۵-۱۲ شکل کنوېکشني وریځو د پراختیا پړاوونه

(http://www.convectioncluod)

(په پورتني شکل کې ۱- د تراکم ګنوالي سطحه ۲- د کنوېکشن سطحه، ۳- د صفري ایزوترمي سطحه او ۴ -د کنګل کېدنې سطحه ده

که چېرې د تودوخې د انورشن سطحه د ګنوالي د سطحې لاندې موقعیت ولري، په دې صورت کې وریځې نه رامنځته کېږي، همدغه راز په اوړي کې د کومولونیمبوس د ډېرو پراخه وریځو د تېرېدو پر مهال زیاتره ډېر قوی سکوال هم تر سترګو کېږي، چې تر څو دقیقو پورې دوام کوي او د باد چټکتیا یې په یوه ثانیه کې له ۲۰ نه تر ۳۰ مترو پورې رسېږي.

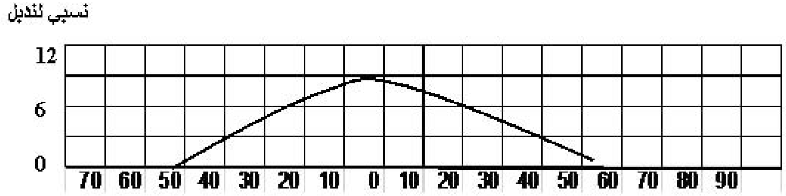
۴–۵ د لنده بل جغرافیايي وېش

د اوبو بخارونه د اتموسفیر خورا ډېره کوچنۍ برخه ۴٪-۰ جوړوي، خو بیا هم د ځمکې په کره کې د تودوخې او بېلابېلو جوي پدیدو تر منځ په بېلانس کې ستره ونډه لري، که څه هم د ځمکې په کره کې د هوا بدلونونه د کال په بېلابېلو وختونو کې تر سترګو کېږي، خو په منځنۍ توګه د اوبو د بخارونو کچې په اتموسفیر کې بدلون نه کوي. د سمندرونو، سېندونو، بحیرو، جهیلونو، خاورې او نباتاتو له سطحې څخه په منظمه توګه تبخیر رامنځته کېږي او په پرلپسې توګه د ځمکې په کره کې بارانونه، واورې او نور ډول ورښتونه رامنځته کوي، چې نوموړې عملیه په طبعیت کې د اوبو د دوران په نوم یادېږي.

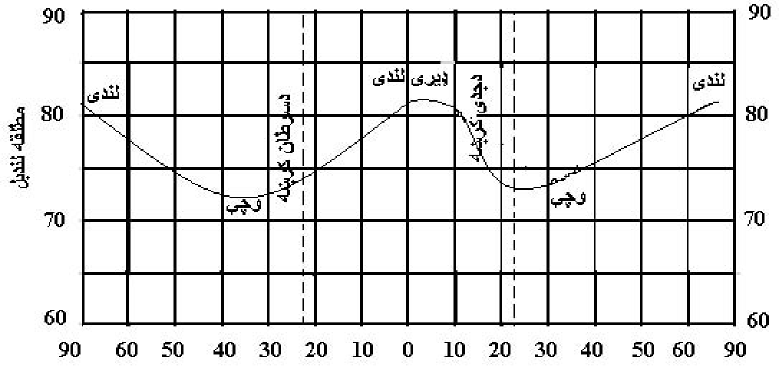
لکه څنګه چې په ۳-۵ شکل کې ښودل شوي، لیدل کېږي؛ چې د ځمکې د کرې په وچو برخوکې د تبخیر منځنۍ کلنۍ کچه ۷۴ سانتي مترو او په سمندر کې د تبخیر منځنۍ کلنۍ کچه ۳۵۱ سانتي مترو ته رسېږي، یانې د ځمکې د کرې ټولې هغه برخې چې لنده هوا لري، د لنده بل کچه یې لوړه او د وچو او دښتي سیمو هوا چې وچه ده، د لنده بل کچې یې هم ټیټه ده، له همدې امله په سمندري سیمو کې د ورښتونو کچه د وچو په پرتله تر درې برابره هم لوړه ده.

که د لنده بل بېلابېلو منځنیو کلنۍ نقشو ته پاملرنه وکړو، نو لیدل کېږي، چې په استوایي سیمو د سمندرونو د تودو اوبو له امله د لنده بل کچه د بل هرځای په پرتله لوړه ده او په قطبي سیمو او ځانګړې توګه په قطبونو کې د لنده بل کچه د بل هر ځای په پرتله ټیټه ده، نو د ۱۳-۵ او ۱۴-۵ شکلونو د نسبتي او مطلقه لنده بل کچې د څو کلونو معلوماتو په مرسته ترتیب شوي دي. له دې څرګندونو څخه له ورایه ښکاري، چې د ځمکې په بېلابېلو عرض البلدونو کې د نسبتي لنده بل کچې تقریباً د ۷۳٪ نه تر ۸۴٪ پورې بدلون کوي او په همدې ډول د مطلقه لنده بل کچې په بېلابېلو

عرض البلدونو کې تقریباً $5-6gr/m^3$ پورې بدلون کوي، دغه راز د یادونې وړ ده، چې په قطبونو او استوایي سیمو کې د نسبتي لنده بل کچې تقریباً سره برابرې دي(۸۳:۲۲،۸۴:۲۱).



۵-۱۳ شکل د ځمکې په کره کې د مطلقه لنده بل څرنګوالیgr/m3



۵-۱۴ شکل د ځمکې په کره کې د مطلقه لنده بل وېش

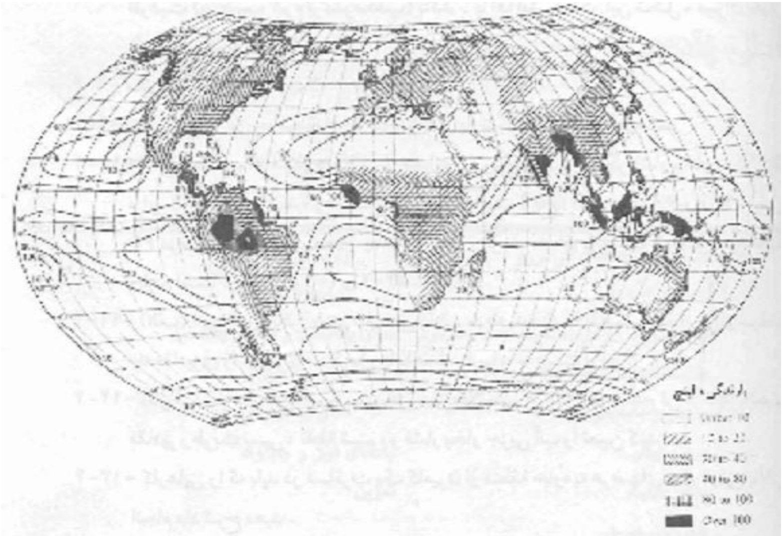
په هغه استوایي سیمو کې، چې د اوبو څخه لرې موقعیت لري او لمریزه انرژي ډېره اخلي، له همدې امله د اوبو د بخارونو کچه ډېره کمه ده، خو د لنده بل ګنجایښ (ظرفیت) یې ډېر وي، چې په ترڅ کې په نوموړو سیمو کې د نسبتي لنده بل کچه خورا ښکته کېږي.

ب: ورښت (Precipitation)

اتموسفیري ورښت د اوبو له څاڅکو او د کنګل له کرستلو نو څخه عبارت دی، چې له وريځو او هوا څخه د ځمکې او یا نورو اجسامو پر سطحه رالوېږي. د ورښت کچه د اوبو د سطحې له لوړوالي سره په ملي متر یا سانتي متر اندازه کېږي. دغه راز د ورښت شدت په ملي متر في ثانیې (mm/sec) سره اندازه کېږي. په عمومي توګه هغه ورښتونه چې له وريځو څخه رامنځته کېږي په بصري توګه په څو ډولونو لکه کمزوري ورښتونه ، منځني ورښتونه او قوي یا شدید ورښتونو سره وېشل کېږي او ځانګړي لاملونه لري، ددې لپاره چې د ورښت په هکله ښه معلومات تر لاسه کړو ، نو غوره به وي چې لاملونه یې تر مطالعې لاندې ونیسو.

۵–۵ لاملونه

که چېری د ځمکې په کره کې د ورښت وېشلو ته چې په (۱۹-۵) شکل کې ښودل شوي،پا ملرنه وکړو ، نو لیدل کېږي، چې د شمالي افریقا (صحرا سیمه) او عربستان کې د ورښت کلنۍ کچه له ۲۵ ملي مترو څخه ټیټه ده، په داسې حال کې چې د استوا د کرښې په دواړو خواوو کې ځینې داسې سیمې هم شته، چې د ورښت کچه یې ډېره لوړه ده، چې د ورښت د دغه ډول نا برابر وېش اصلي لامل د بادجریانونه، د ورښت ډول ، د غرونو اغېزې او سمندري جریانونه دي، چې د ځمکې کرې په بېلابېلو برخوکې د ورښت پر کچې اغېزه کوي.



۵-۱۵ شکل په نړۍ کې د ورښت وېش د اینچ په حساب (**۲۵.۴** ملي متره) په کال کې

(http://www.precepitionmiddlemap)

په لنډه توګه ویلای شو، چې په یوه سیمه کې د ورښت د رامنځته کېدو لپاره د دوو لاملونو موجودیت تر هر څه ډېر اړین دی؛ چې یو یې په سیمه کې د لندې هوا موجودیت او بل په سیمه کې د هوا پورته کېدنه یا د عمودي صعودي حرکتونو موجودیت دی. یانې په یوه سیمه کې باید لنده هوا تر یو ټاکلي لوړوالي پورې پورته لاړه شي، چې د ادیباتیکې سړېدنې په ترځ کې د اشباع حالت ته ورسېږي، په راتلونکي پړاو کې ورېځې رامنځته کېږي او ورښتونه ترسترګو کېږي. که چېرې له پورتنیو لاملونو څخه یو هم نیمګړی وي، نو د ورښت د رامنځته کېدو امکانات له منځه ځي.

پورتني دوه لاملونه هر یو لنده هوا او، صعودي حرکتونه، له ځانګړو حالاتونو او لاملونو سره تړاو لري. د مثال په توګه پراخه سمندري سیمې، چې لنده هوا لري، خو بیا هم په دښتو حساب وي. د اطلس سمندر ختیځې برخې چې د مراکش، فارس خلیج

او عمان سمندرګي شاوخوا کې پرتې دي، له نومړو سمیو څخه ګډل کېږي. دا سیمې د کال په زیاتره وختونو کې د نیمه استوایي سیمو د لوړ فشا رپه ساحه کې واقع وي او په نومړو سیمو کې د هوا هېڅ ډول صعودي حرکتونه، نه تر سترګو کېږي. له بله پلوه په نومړو سیمو کې د اسې لوی غرونه لکه د ایران د کویرنمک غرونه او د ګبې چین لوړې د سمندري لندې هوا په مقابل کې د یوه لوی دیوال په توګه خنډ جوړکړی دی او نه پرېږدي، چې نومړې سیمې ته لنده بل رانئوځي.

د لندې هوا پورته کېدنه، چې ورښتونه را منحته کوي د بېلابېلو عواملو لکه اتموسفیری جبهو، سایکلونونو، اوروګرافي، کنوېکشن او نورو سره تړاو لري او په همدې صورت کې بېلابېل ورښتونه لکه جبهوي ورښتونه، سایکلونیکي ورښتونه، اوروګرافیکي ورښتونه او نور رامنځته کوي، د ورښتونو په پورتني وېش کې د اتمفسیر په پورتنیو طبقو کې نامنظمو (تربیولنسي) حرکتونو ته اشاره نه ده شوې. که څه هم سایکلونونه په خپله د اتموسفیری تربیولنسی او پورتنیو جریانونوزېږنده ده، خو بیا هم یوازې دا جریانونه هر وخت دومره قوی نه وي، چې سایکلونونه رامنځته کړي، خو بیا هم د لندې هوا پورته کېدنه کولای شي چې، ورېځې او ورښتونه رامنځته کړي. څرنګه چې نومړي جریانونه او د ځمکې په سطحه کې سایکلونونه د ځمکې د دوران له بدلونونو څخه را پیدا کېږي، نو دا لامل کولای شو، چې د دوران د لامل په نوم یاد کړو.

غرنی لامل، چې ډېره ځله د اوروګرافیکي لامل په نوم هم یادېږي او د ځمکې په سطحه کې د رامنځته شویو لوړو په مانا دی، یانې هغه وخت چې یوه هوایي کتله په خپل تګ لوري کې د بېلابېلو غرونو، دښتو او نورو جوړښتونو سره مخامخ کېږي، نو په ترخ کې د هوایي کتلې په ځانګړتیاوو کې له هر پلوه بدلونونه رامنځته کوي، دغه ډول اغېزې د اوروګرافیکي اغېزو په نوم یادېږي.
د کنوېکشن لامل، چې کنوېکشني ورښتونه رامنځته کوي، که په محلي توګه د هوا

له ناپایدارۍ سره تړاو ولري، نو د برابرو شرایطو په شتون کې ډېر سخت بارانونه رامنځته کوي. په عمومي توګه کنوېکشن په دوه ډوله رامنځته کېږي، چې یو یې د تودوخې کنوېکشن او بل یې دینامیکي کنوېکشن دی. یانې که چېرې د ځمکې سطحه د لمر د وړانګو په ترځ کې په نامساویانه ډول توده شي، نو په هوا کې د تودوخې کنوېکشن تر سترګو کېږي او ورښتونه یې د تودوخې د شاور په نوم یادېږي. او که چېرې د هوا یوه سړه کتله د سمندر د تودې سطحې پر سر حرکت وکړي، د نوموړې سړې کتلې لاندېنۍ برخه تودېږي او پاسنۍ برخه یې د پخوا په شان سړه پاتې کېږي او په دې صورت کې د هوایي کتلې د پاسنۍ او لاندېنۍ طبقې تر منځ د تودوخې او مخصوصه وزن توپیر را پیدا کېږي او هوا نا پایدار حالت غوره کوي، چې په دغه صورت کې دینامیکي کنوېکشن عملیه د تودېدو په ترځ کې د هوا له پورته کېدو څخه عبارت ده او همغه ورښتونه؛ چې په دې ترځ کې رامنځته کېږي، د کنوېکشني ورښتونو په نوم یادېږي.

۶–۵ ډولونه

د ورښت ډولونه د هغې شکل ته له پاملرنې پرته، په عمومي توګه د هایدرومتیورو (Hydrometeors) په نوم یادېږي. د امریکا د هواپوهنې نړیوالې ادارې هایدومتیورونه په پنځوسو برخو وېشلي دي، خو په ډېرو لیکنو کې (۹، ۷، ۸، ۲۴، ۲۵، ۲۷، ۲۸) بیا په عمومي توګه اورښتونه په دوو بېلابېلو مایع او جامد برخو وېشل کېږي، چې هر یو یې خپل ډولونه لري.

۱– جامد ورښت

- **واوره** د کنګلونو او واورې کرستلونه، چې زیاتره وخت ستورو یا مالوچو ته ورته شکل لري، د واورې په نوم یادېږي. یانې هغه وخت چې دپورته کېدونکې هوا د تودوخې درجه د انجماد ټکې ته ورسېږي، د تراکم د عملیې په ترځ کې د باران پر ځای د کنګلونو او واورې

شپږکونجې بلورونه ځمکې ته رارسېږي، چې د واورې په نوم یادېږي. د واورې کرستلونه امکان لري، چې ځمکې ته جلا یا یو په بل کې په یو ځای شوي ډول ځمکې ته په بېلابېلو شکلونو راورسېږي، چې اوږدوالی یې د ۴ نه تر **۵** ملي مترو رسېږي.

- **د کنګل ستنې،** له کوچنیو او ښکلو میلو څخه جوړ شوي دي او د هغه وزن د کموالي له امله چې د ډېر و خت لپاره په هوا کې په ځوړند توګه پاتې کېږي،د تودوخې په خورا ټیټو درجو کې یې د رامنځته کېدو امکانات ډېرېږي. په همدې سبب دا ډول ورښت زیاتره د لوړو طبقو له ورېځو لکه سیروس او سیروستراتوس څخه رامنځته کېږي.
- **کوچنی برنجک،** د واورو له ډېرو کوچنیو دانو څخه عبارت دی، چې سپین رنګه او ډېر ځله ویستل شوی یا اوږد شکل لري او سطحه یې نسبتاً اواره وي او قطر یې د یوه ملی متر په شاوخوا کې وي، څه وخت چې د ځمکې سطحې ته راورسېږي بېرته پورته ټوپ نه وهی او اوازیې هم نه حس کېږي، ورښت یې همېشه ډېر وي او هېڅکله د شاور په ډول نه لیدل کېږي.
- **لوی برنجک،** دا ډول برنجک کروي یا مخروطي شکل لري او قطر یې د ۲-**۵** ملی مترو تر منځ وي. د ورښت دا ډول د کنګل له کرستلونو څخه جوړ وي او د هغې چاپېره د اوبو کنګل شوي څاځکې لیدل کېږي. د ځمکې سطحې ته د رارسېدو پر وخت پورته خواته ټوپ وهی او یو ځانګړی اواز هم تر غوږو رسېږي، په ډېرو حالتونو کې دا ډول ورښت ډېر ځله د شاور په ډول د تودوخې په صفر درجه کې د واورې له ورېدو د مخه تر سترګو کېږي.

- **د کنګل داني**، د کنګل له شفافو يا تقريباً شفافو دانو څخه عبارت دي، چې زياتره کروي او کله کله مخروطي يا غير منظم شکل لري او قطر يې له پنځو ملي مترو څخه کم وي.
- **ږلۍ**، دا ډول ورښت د کنګل له ګردو يا نورو شکلونو څخه جوړ وي، چې قطر يې له **۵** نه تر **۵۰** يا زياتو ملي مترو رسېږي. په عمومي توګه د تودوخې د صفر درجې په شاوخوا کې په لومړي سر کې د پرخې ډوله نرى باران رامنځته کېږي او کوم وخت چې هوا سړېږي، نو د باران څاڅکي په کنګل تبديلېږي او ږلۍ رامنځته کوي. د يادونې وړ ده، چې ږلۍ د ډېرو قوى او پرلپسې عمودي حرکتونو په ترڅ کې د کومولونيمبوس له ورېځو څخه د ځمکې سطحې ته را رسېږي. د عمودي حرکتونو موجوديت د دې سبب کېږي، چې د ږلۍ حجرې د شاوخوا اوبه ځان ته جذب او بيا کنګل شي، د يادونې وړ ده چې په هره کچه چې د عمودي حرکتونو قوت زيات وي، په هماغه کچه د ږلۍ دانې لويې وي. ږلۍ زياتره د کم وخت لپاره د شاور په شکل د غورهاري او برښنا سره يوځاى د پسرلي په موسم کې تر سترګو کېږي، ډېر ځله د ږلۍ قطر له ۱ نه تر ۳ سانتي مترو پورې وي، خو کله نا کله امکان لري، چې د ږلۍ قطر تر لسو سانتي مترو هم ورسېږي.

۲-مايع ورښت

- **باران**، داوبو له هغه مايع زرو څخه عبارت دی، چې د څاڅکو په څېر د ځمکې سطحې ته راښکته کېږي او قطري يې د ۰،**۵** نه تر ۰،۷ ملی مترو پورې رسېږي. باران د ورښت د ټولو ډولونو په پرتله يوه اشنا بڼه ده. که څه هم د باران تعريف خورا ساده دی، خو د هغې د سرچينې واضح کول خورا ستو نزمن دي. ورېځې د باران سرچينه ګڼل کېږي، خو بيا هم ټولې ورېځې بارانونه نه رامنځته کوي. په عمومي توګه هغه شرايط، چې قوي بارانونه رامنځته کوي، لنډمهاله وي، په داسې حال کې چې عادي او

کمزوري بارانونه زیاتره داوږدې مودې د شرایطو په ترځ کې رامنځته کېږي اوږدمهاله وي، یانې په عمومي ډول دورښت د دوام موده د هغې له شدت سره معکوسه رابطه لري.

هغه باران چې شدت یې ډېرکم وي، دا ډول باران دمیده باران (Drizzle) په نوم یادېږي. په عمومي ډول د بارانونو د دوام وخت یو یا دوه ساعته وي، اما کله ناکله تر دوه ورځو هم رسېږي(۱۰:۵۳).

- **مېده باران**، له هغه ډول ورښت څخه عبارت دی، چې د ډېرو کوچنیو څاڅکو په بڼه په یومخیزه ډول رامنځته کېږي، چې د باران د څاڅکو قطر په دې صورت کې د ۰۵ ،۰ نه تر۵ ،۰ ملي متروپورې رسیږي. په عمومي توګه مېده باران د ټیټې طبقې له ورېځو او په ځانګړې توګه د ستراتوس له ورېځو سره تړاو لری.
- **شاور،** هغه ورښتونه چې د ډېرو سختو او چټکو بدلونونو درلودونکي وي، دشاور په نوم یادېږی، دا ډول ورښت له ډېرو لویو څاڅکو څخه چې د ورېدو چټکتیا یې هم ډېره لوړه وي رامنځته کېږي. د یادونې وړ ده، چې د دې ډول باران د ورښت موده هم خورا لنډه وي. د شاور باران زیاتره په ناپایداره هوا کې له کومولوس او کومولونیمبوس ورېځوسره تړاو لري.

۳- مختلط ورښت

- **لنده واوره،** ویلي کېدونکي واوره یا د واورې او باران ګډ څاڅکي د لندې واورې په نوم یادوي، ډېر ځله دا ډول ورښت د دویم باران په نوم هم یادوي، په حقیقت کې دا ډول باران د ورېځو څخه تر راتوییدو وروسته او ځمکې ته تر رسېدو د مخه د هغې په ظاهري شکل کې بدلون رامنځته

کېږي او د ځمکې سطحې ته د واورې او باران د ګډو څاڅکو په څېر رارسېږي.

ورښتونه د ځمکې سطحې ته د رالوېدو یا اورېدنې پر بنسټ په زولي، شاوري اوزره يي (Drizzle) ورښتونو وېشل کېږي، زولي ورښت معمولاً د جبهوی ورېځو له سیستم لکه نیمبوستراتوس، التوستراتوس اوکله نا کله له ستراتوکومولوس څخه رامنځته کېږي، د دې ورښت شدت ډېر بدلون نه کوي او پراخه سیمې تر خپلی اغېزې لا ندې راولي. همدغه راز امکان لري، چې دا ډول بارانونه په پرلپسې یاوقفه يي شکل سره د څوساعتونو ان تر لسګونوساعتونو پوری وورېږي.

شاوري ورښتونه د کومولونیمبوس له ورېځو څخه رامنځته کېږي. په استوايي سیمو کې شاوري ورښتونه له قوي کومولوس ورېځوڅخه هم رامنځته کېږي. په ناڅاپي ډول پیل او په ناڅاپي ډول پای ته رسېدنه ددې ډول ورښت له ځانګړتیاوو څخه ده. د دې ډول ورښت وخت خورا کم او د شدت کچه يې بدلون کوي، زیاتره وخت ډېری پراخه سیمې نه لاندې کوي. په اوړي کې د باران څاڅکي ډېر لوی اوکله ناکله ږلۍ هم ورسره مل وي. په اوړي کې شاوري ورښتونه ډېر ځله د غورهار او برښناسره یوځای وي. په ژمي کې شاوري ورښتونه د ډېرو سختو واورو په څېر هم تر سترګوکېږي. دکال په هغه وخت کې چې هوا بدلون کوي (یانې په مني کې) د شاوري ورښتونو بېلابېل ډولونه لکه واوره، ږلۍاو باران یوځای تر سترګو کېږي. د شاوري ورښتونو کچه تل لوړه وي، ښایې کله کله يې کچه کمه هم وي.

په عمومي توګه دکنګل ستنې، لوی برنجک، کوچنی برنجک او نور د زره يي(Drizzle)ورښتونو په نوم یادوي. دا ډول ورښتونه دکنګل یا واورو د ډېرو کوچنیو زرو څخه جوړ وي.

۵–۷ جغرافیایي وېش

د لنده بل او ورښت کچې د ځمکې دکرې په بېلابېلو سیموکې یو له بله توپیر لري. په استوایي برخوکې زیاتره ځنګلي سیمې د لنده بل لوړه کچه اوپه نیمه استوایي سیموکې دا کچه ټیټه ده. په افغانستان کې په منځنۍ توګه د لنده بل کلنۍ کچه په سلو کې پنځه ده، په داسې حال کې چې په استوایي سیمو کې دا کچه په سلوکې له ۸۵ او ۹۸ پورې رسېږي. په عمومي توګه په معتدله سیموکې دلنده بل کچه لوړه ده، په همدې اساس نوموړې سیمې په بېلابېلو ونو او بوټو پوښل شوي دي.

که چېرې د ځمکې کرې د ورښت منځنۍ نقشې ته په(۱۵-۵ شکل) کې پاملرنه وکړو، نولیدل کېږي، چې د ځمکې په کره کې د ورښت وېش له لنده بل او د هوا له پورته کېدنې سره تړاو لري. د نړۍ په هغو سیموکې چې دواړه لاملونه ښرګند وي، نو د ورښتونو کلنۍ کچه خورا لوړه او په هغو سیموکې چې نوموړي لاملونه کمزوري او ښرګنده بڼه ونه لري، نو ورښتونه هم کمزوري وي، او په هغو سیمو کې چې نوموړي لاملونه هیڅ ځای ونه لري، نوهلته ورښتونه هم نه رامنځته کېږي. یانې کولای شو، چې د ځمکې کره د باران د وېش له پلوه په دریو برخو وېشو: بارانی او یا لنده بلې سیمې، کم بارانه سیمې او د منځني ورښت سیمې.

۱) باراني سیمې : په عمومي توګه هغه سیمې دي، چې په هغوی کې د باران د رامنځته کېدو یو یا دواړه فکتورونه په اغېزمنه توګه عمل وکړي، دا سیمې د جوړښت له پلوه هغه سیمې دي، چې په هغوی کې د دوران، لوړې ژورې، د ځمکې د سطحې او سمندرونود تودوالي لاملونه په ځانګړې یامجموعي توګه اغېزمن وي. همدغه راز د لندبل د سرچینې له امله د سمندرونو څنډو ته نږدې پرتې سیمې ډېر بارانونه لري. که (۱۵-۵) شکل ته چې په نړۍ کې د ورښت ښرګندونه کوي، پاملرنه

وکړو، نو لیدل کېږي، چې د تقاربي حرکتونو استوايي کمربند، چې په ارام سمندر کې د استوا کرښې شمال ته تر **۵** درجو پورې، په مرکزی امریکاکې لوديځ ساحل، په جنوبي امریکاکې د چوکو(Choco)ساحل او د اتراتو (Atrato)دره، چې په کولمبیا کې موقعیت لري، له بارانی سیمو څخه شمېرل کېږي. د تور سمندرګي پرمخ او د استوايي سایکلونو دتګ لوري او همدغه راز په وچوکې لوړې ژورې، هغه سیمې دي، چې ډېر بارانونه لري. د مثال په توګه د کولمبیا د چوکوپه ساحل کې د کلني ورښت کچې **۷۱۳۷** ملي مترو ته رسېږي. د امازون په حوزه کې د ډېر لنده بل او تودوخې له امله د ورښت کچه هم په پرتله یزه توګه لوړه ده، چې په منځنۍ توګه تر ۲۰۰۰ ملي مترو پورته ده(۱۹۷:۱۹).

په جنوب ختیځه اسیا کې موسمي ورښتونه هم د تقاربي استوايي کمربند د ځای د بدلون له امله د جولای او اګست په میاشتوکې د همالیا تر جنوبي لمنو رسېږي، رامنځته کېږي.

۲) کم بارانه سیمې: په عمومي توګه په نړۍ کې کم بارانه سیمې هغه دي، چې هلته د ورښت د رامنځته کېدو له دوو فکتورونو څخه یو بې اغېزې وي. دا سیمې عبارت دي له:

- هغه سیمې، چې هلته د دوران لامل بې اغېزې وي، لکه هغه سیمې چې د استوايي او نیمه استوايي سیمود سایکلونو(تروپیکي سایکلونونه) د تګ لوري څخه لرې پرتې وي. په عمومي توګه دا ډول سیمې د تقاربي استوايي کمربند دواړو خواوته پرتې سیمې دي، چې لمنه یې تر قطبي سیمو پورې پراخېږي. په نوموړو سیمو کې د کم باران علت د پورته کېدو د مکانیزم نشتوالی دی، یا په بل عبارت د هوايي کتلو ثبات دی. د کم بارانه سیمو تر ټولو غوره مثال په ټیټوعرض البلدونو کې د افریقا لویه دښته ده. د یادونې وړده، چې د افریقا د لویې دښتې اغېزې تر ډېرو لرې سیمو لکه لیبیا، مصر، تر اطلس سمندر، د عربستان د ټاپوزمې جنوب،

ایران ، افغانستان، پاکستان او هندوستان تر جنوبي سیمو رسېږي(۲۷:۲۹۶).

دکم بارانه سیمو یوبل مثال د شمالي امریکا په وچې کې د باجا(Baja)دښته ده، چې په کالیفورنیا کې موقعیت لري. همدغه راز په جنوبي نیمه کره کې په امریکا کې د اتاکاما(Atacama) دښته، په افریقا کې د نامیا(Namia) او کالاهاري(Kalahari) دښتې او د استرالیا مرکزی دښته، هغه سیمې دي، چې د کلنیو بارانونو کچه یې ډېره کمه ده. د یادونې وړ ده، چې هغه ټولی دښتی چې په ټیټو عرض البلدونو کې د جدی او سرطان کرښو دواړو لورو ته پرتې دي، د نیمه استوایي لوړ فشار تراغېزې لاندې دي او په ټولو یادو شویو سیمو کې د باران دکموالي لامل د هوا د پورته کېدو د مکانیزم نشتوالی دی، ځکه چې په نوموړو سیموکې په کافي کچې لنده بل حد اقل د سمندرونو پر سر موجود دی، خو ان یو څاڅکی باران هم په کې نه اوري.

کم بارانه سیمې د استوایي سیمو بهر هم تر سترګو کېږي، چې بېلابېل لاملونه لري دا ډول سیمې عبارت دي له: د شمالي امریکا بېلابېلی اوارې سیمې لکه سونورا(Sonora)، موجاو(Mojave)، لویه حوزه(Great Basin)، د مرکزي اسیا له تور سمندرګی څخه د اسیا په ختیځ کې د ګوبی(Gobi) تر اوارو سیمو پورې، په جنوبي نیمه کره کې د ارجنټاین د پټاګوني(Patagoni) اوارې سیمې او د ځمکې دکرې قطبي سیمې دي.

۳) د منځني باران سیمې: په عمومي توګه د منځني باران سیمې د ځمکې دکرې په ډېرو برخو کې لکه استوایي سیمو، نیمه استوایي سیمو او منځنیو عرض البلدونوکې تر سترګو کېږي، چې له ځینو څخه په لومړۍ او دویمه برخه کې یادونه وشوه.

لنډيز

په عمومي توګه په طبعیت کې د لندبل، لړو، وربځو او ورښت درامنځ ته کېدو اصلي لامل د اوبو بخارونه دي، چې په سترګو نه لیدل کېږي او د تبخیر د عملیې په ترڅ کې د سمندرونو، سیندونو، جهیلونو، لندو ځمکو او نباتي پوښښ له سطحو څخه رامنځته کېږي. نوموړي بخارونه د بېلابېلو عملیو په ترڅ کې په هوا کې لنده بل، لړې او وربځې رامنځته کوي او په ترځ کې یې د ورښتونو بېلابېل ډولونه هم ترسترګو کېږي.

لنده بل او ورښت تر ډېره د تودوخې له درجې سره مستقیمې اړیکي لري. وروسته له هغې چې هوا د اوبوله بخارونو څخه مشبوع شي، د لنده بل زیاتوالی ددې سبب کېږي، چې د اوبو بخارونه د اوبو په ډېرو کوچنیو څاڅکو تبدیل شي، یانې د تراکم عملیه پیل کېږي. د تراکم عملیې لپاره نه یوازې د هوا مشبوع والی کفایت نه کوي، بلکې د تراکم هسته هم باید موجوده وي. که چېرې د تراکم عملیه له صفر څخه په لوړه تودوخه کې رامنځته شي، نو د ورښت شکل مایع او که له صفر څخه په ښکته درجه کې رامنځته شي، نو د ورښت شکل به جامد وي.

د هوا د لنده بل له بېلابېلو برخو لکه مطلقه، نسبتي، د اوبوبخارونه، د اوبو مشبوع شوي بخارونو د پرخې ټکې او نورو څخه ګټه اخیستل کېږي. وربځې چې د اوبو د بخارونو زېږنده ده، د لوړوالي له پلوه په لوړو، منځنیو، ټیټواو د عمودي پراختیا پر ډولونو وېشل کېږي.

په عمومي توګه ورښتونه په هغه ځای کې رامنځته کېږي، چې لنده هوا پورته شي، د هوا د پورته کېدنې اصلي لاملونه له دوران، کنوېکشن او لوړو ژورو څخه عبارت دي، نوموړي لاملونه دپایدارې هواپه پرتله په ناپایدارې هواکې دکنوېکشن غوره عملیه په ښه توګه ترسره کوي.همدا سبب دی، چې ناپایداره هوا د پایدارې هوا په پرتله ښه پورته کېږي.

د دوران لامل د هوايي کتلو په پاسنۍ برخه کې پړسوب رامنځته کوي او د لاندېنيو طبقو هوا په دوراني توګه پورته خواته کشوي او د پورته کېدنې امکانات رامنځته کوي. د دوران لامل تر ټولولاملونو مهم دی او د کال په ټوله موده کې اغېزمن وي، سره له دې چې د کال په سړه موده کې يې اغېزې ډېرې څرګندې وي.

د کنوېکشن لامل پورته کېدنه، هغه وخت تر سترګو کېږي، چې د هوا يوه ډېره توده کتله د ګاونډۍ او پاسنۍ هوا په پرتله موجوده وي. دا لامل د کال په تود موسم کې په لوړو عرض البلدونو او د غرونو په لمنوکې ډېر ليدل کېږي. د دی لامل لپاره تر ټولو برابر وخت پسرلی دی. د کنوېکشني پورته کېدنې اصلي لامل ډېره تودوخه ده، چې په پسرلي کې په معتدله سيمو کې لمر ته مخامخ پرتو سيمو په لمنو او په اوړي کې په لوړو عرض البلدونو کې هم رامنځته کېږي. دکنوېکشن لامل په ځانګړي توګه نشي کولای، چې سخت بارانونه رامنځته کړي، په همدې سبب د دوران لامل که هر څومره کمزوری هم وي اړين دی.

لوړې ژورې نشي کولای، چې د هوا د پورته کېدنی سبب شي، بلکې د هوا په مخکې خنډونه رامنځته کوي او هوا اړپنه ده، چې له نوموړو خنډونو څخه تېره شي، چې په دې صورت کې د غرونو يا لوړو سيمو په منځنيو برخوله۱۰۰۰ نه تر **۱۵۰۰** مترو لوړوالي کې د تراکم عمليه رامنځته کېږي، چې د غرنيو يا اوروګرافيکي ورښتونو په نوم يادېږي.

څرنګه چې د ورښت لاملونه يوډول نه دي، په همدې سبب د ځمکې په کره کې د ورښتونو څرنګوالی په ځينو سيموکې ډېر او په ځينو سيموکې لږ وي.

ورښتونه د جوړښت او څرنګوالي له پلوه په درې ځانګړو برخو لکه مايع، جامد او مختلط سره وېشل کېږي، په عمومي توګه د نړۍ د هغو سيمو چې د ورښت کچې يې بسنه نه کوي، د وچو سيمو په نوم يادېږي. که چېرې د يوې اوږدې او يامنځنۍ مودې لپاره په يوه سيمه کې ورښتونه ونشي، نو وچکالي رامنځته کېږي.

کلیدي کلمې

لنده بل، ورښت، لړې، وربځې، کنوېکشن، تبخیر، تربیولانس، ګڼوالی، اشباع، د اوبو بخارونه، د پرخې ټکي، امپلیتود، هایدرولوژیکي دوران، د هوا پورته کېدنه، د لید ساحه، ادویکشن، کنګل کېدنه، ایزوترمي، تقاربي حرکتونه.

پوښتنې

۱- د اوبو بخارونه د اتموسفیر په تودوخه کې څه ارزښت لري؟

۲- د تبخیر عملیه توضیح کړئ؟

۳- د تراکم عملیه څه ډول رامنځته کېږي؟

۴- د ځمکې د لوندوالي افقي وېش له تودوخې سره څه ډول اړیکي لري؟

۵- په عمومي توګه په کومو سیمو کې تبخیر د ورښت په پرتله ډېر وي؟

۶- هغه وخت چې د موټر په زریعه له یوې استوایي سیمې څخه د لوړو عرض البلدونو پر لوري سفر کوو، څه باید وکړو؟

۷- د وربځو د رامنځته کېدو میکانیزم تو ضیح کړئ؟

۸- ورښتونه څه ډول رامنځته کېږي؟

۹- په نړۍ کې د هغه سیمو نومونه واخلئ، چې ډېر ورښتونه لري او تر ټولو لوړ ورښت چېرې تر سترګو کېږي او کچه یې څومره ده؟

شپږم فصل

اتموسفيري پروسې او اقليم

الف: اتموسفيري پروسې

د اتوموسفيري پروسو اصطلاح له ډېرو پخوا زمانو راهسې د هواپوهانو په منځ کې رواج لري او په عمومي توګه هغه بېلابېلې هوايي کتلې، اتموسفيري جبهې، باريک سيستمونه، سايکلونونه، انتي سايکلونونه او نور چې د يوې سيمې د هوا په څرنګوالي کې ټاکونکې ونډه لري، د اتموسفيري يا سيناپتيکي پروسو (Synoptical Process) په نوم يادېږي. نومورې پروسې کېداى شي، په سيمه يزه يا نړيواله کچه تر مطالعې لاندې ونيول شي. د مثال په توګه هغه اتموسفيري پروسې چې د افغانستان، منځنۍ اسيا او قزاقستان سيمې تر اغېزې لاندې راولي، په لنډ ډول عبارت دي له: د اموسيند سايکلونونه، د تور سمندرګي سايکلونونه،دسايبيريايي انتي سايکلون جنوب لوديځه برخه، تروپيکي سايکلونونه، د کسپين جنوب سايکلونونه، مديترانه يي سايکلونونه، د شمالي سړوهوايي کتلو يرغل، د شمال لوديځو سړو هوايي کتلويرغل، د هند سمندر مونسون او نور... چې شمېر يې نږدې تر اتياوو رسېږي. اتموسفيري پروسې د وخت او ځاى له مخې بدلون کوي، کله له منځه ځي او کله بيا په يوه محلي، اقليمي او جغرافيايي سيمه کې نوې اتموسفيري پروسې او جريانونه رامنځته کېږي، نومورې پروسې هرکال د هواپوهنې په نقشو کې په عملي توګه څو څو ځله تر ستر ګو کېږي. په عمومي توګه اتموسفيري پروسې دسيناپتيک متيورولوژي په کورس کې په هراړخيزه توګه تر مطالعې او څېړنې لاندې نيول کېږي، موږ په دې ځاى کې د هغوى سره د اشنايۍ لپاره په لنډه توګه هوايي کتلې، اتموسفيري جبهې، سايکلونونه او انتي ساکلونونه تر مطالعې او څېړنې لاندې نيسو.

۶–۱ هوايي کتلې او جبهې (Air mass & Front)

د هواپوهنی علم د معاصرو څېړنواو مطالعې اصلي موخه هوايي کتلې، اتموسفیري جبهې، د هغوی د حرکتونو او بدلونونو پېژندنه ده او په دې برخه کې د هوا پوهنی نړېوال، سیمه ییز او ملي علمیې څېړنېز مرکزونه او اداري کار کوي او د موضوع په هکله خپل معلومات نوي کوي او د څېړنو پایلې د WMO په خپرونو کې خپرېږي.

۱) هوايي کتلې

هوايي کتلې د هوا خورا لوی او ستر حجم دی، چې په افقي توګه د یو ډول ځانګړتیاوو درلودونکي وي، یانې په افقي لوري کې د هغوی فزیکي ځانګړتیاوې ثابتې او بدلون نه کوي. د یوې هوايي کتلې یو رنګوالی زیاتره د هغې له تودوخې، د اوبو له بخارونو او فشار څخه عبارت دی، د یوې هوايي کتلې په دننه کې د تودوخې درجه، لنده بل، د اوبو بخارونه او نورترډېره سره ورته والی لري.

د جسامت له پلوه یوه هوايي کتله ښايي په افقي سطحه کې تر زرګونو کېلومترو او په عمودي سطحه کې تر څو زرو مترو پورې پراخوالی ولري او خپلې اړونده سیمې اغېزمنې کړي (۱۲ : ۷۴). په اسانۍ سره کولای شو، چې د یو سیند یا سمندر حرکت په سترګو ووینو، د مثال په توګه کولای شوچې د ګلف سټریم د تودو اوبو جریانونه د سمندرپه منځنۍ برخه کې د رنګ، تودوخې، ونو او بوټو له مخې په څرګنده توګه وپېژنو، خو د هوا یوه کتله نشوکولای، یوازې د سترګو یا ظاهري څرنګوالي له مخې معلومه کړو. د یوې هوايي کتلې د معلومولو لپاره د هغې د بېلابېلو ځانګړتیاو لکه تودوخه، لنده بل، فشار او نورو څخه باید ګټه واخیستل شي(۱۲:۷).

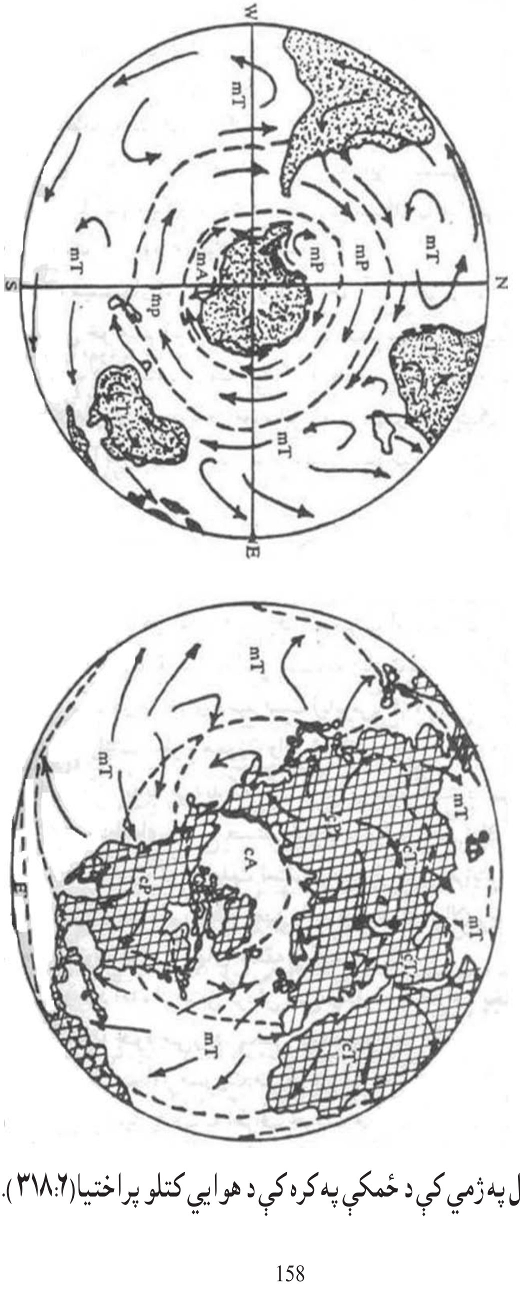
د هوايي کتلو ډول او د هغوی حرکت کولای شو، په ځانګړو لارو چارو سره اندازه کړو، خود هغې د موجودیت، د هغه احساس له مخې چې موږ ته راپیدا کېږي، د اثبات وړ دی: د مثال په توګه زیاتره پوهېږي، چې په یوه سیمه کې د تندر لړونکو

طوفانونو وروسته زياتره د سرې او وچې هوا يوه څپه رامنځته کېږي او څو ورځې په پرلپسې توګه دوام کوي، په اوړي کې د تودو هوايي کتلو حرکت په ښه توګه څرګندوي.

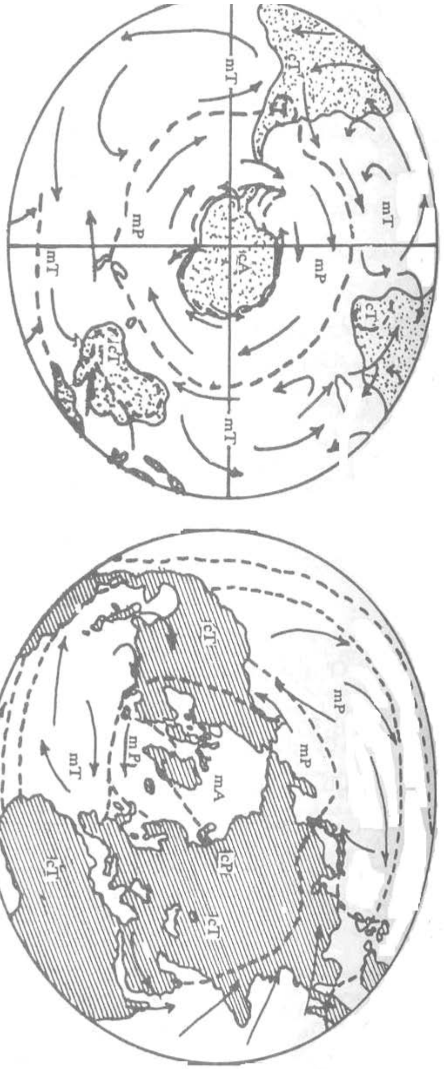
د هوايي کتلو د ځانګړتياوو، چلند او څرنګوالي مطالعې ته د هوايي کتلو تحليل او څېړنه ويل کېږي. د هوا د وړاندوينو له اړخه هوايي کتلې د داخلي جوړښت، د حرکت لوري او هغه بدلونونو له مخې، چې په يوه هوايي کتله کې د حرکت په وخت کې راڅرګندېږي، ډېرارزښت لري. د دوو هوايي کتلو تر منځ د پولې ټاکنه ، چې جبهه هم ورته وايي يو ستونزمن او ان ناممکن کار دی، چې په راتلونکې کې به يې مطالعه کړو.

دهوايي کتلو سر چينې اوډولونه

د يوې هوايي کتلې لومړني ځانګړتياوې له هماغه ځايه سرچينه اخلي، چې هلته د هوايي کتلې جوړښت رامنځته شوی وي. يانې د يوې هوايي کتلې تودوخه او لنده بل د هغې سيمې له تودوخې او لنده بل سره تړاو لري.دا چې په سيمه کې يوه هوايي کتله رامنځته شي، لازمه ده چې هوا په نو موړې سيمه کې د يوې اوږدې مودې لپاره پاتې شي او يا د نوموړې سيمې له پاسه دوران وکړي، ترڅو د نوموړې سيمې تودوخه او لنده بل ترلاسه کړي، په دې صورت کې ويل کېږي، چې په نوموړې سيمه کې نوې هوايي کتله رامنځته شوې ده. په عمومي توګه هوايي کتلې د نړۍ په ځينو سيمو کې د نورو په پرتله ډېرې رامنځته کېږي.



۱-۲ شکل په ژمي کې د ځمکې په کره کې د هوايي کتلو پراختيا(۲:۳۱۸).



۲-۶ شکل په اوړي کې د ځمکې په کره کې د هوايي کتلو پراختیا(۱۸:۲۲۶).

هغه سيمې چې په هغه کې هوايې کتلې رامنځ ته کيږي د هوايې کتلو سرچينې(Source region) بلل کېږي. د هوايي کتلو سرچينې د کمربندونو په څېر وي او د لويديځو بادونو په وسيله ځرګندېږي. د دغه کمربندونو څخه يو د ټيټ فشار په اوږدو کې د نيمه قطبي سيمو او بل په جنوب کې د اسپي مدار(Hors latitudes) پر لوري دي. د هغه هوايي کتلو تر منځ اصلي توپير، چې په کم فشاره نيمه قطبي سيمو او اسپي مدار کې رامنځته کېږي، د تودوخې په درجه اولنده بل کې دي.

د شمالي سړې هوا کتلې د قطبي هوايي کتلو(Polar air masses) په نوم او هغه تودې هوايي کتلې چې د ټيټو عرض البلدونو څخه سرچينه اخلي، د استوايي هوايي کتلو(Tropical air masses) په نوم يادېږي. په همدې ترتيب هغه هوايي کتلې؛ چې د ځمکې په وچو او يا د سمندرونوپر سر رامنځته شې نو وچې يا لندې هوايي کتلې بلل کېږي. په دې صورت کې کولای شو ،چې هوايي کتلې په دوه جلا برخو وويشو: قطبي وچه هوا ، چې د ځمکې پر مخ رامنځته شوي وي، د قطبي قاره يي هوايي کتلې په نوم (Polar continental air masses) او هغه هوايي کتله چې د سمندر پر مخ رامنځته شوي وي، د قطبي سمندري هوايي کتلې (Polar maritime air masses) په نوم يادېږي. په همدغه ترتيب په استوايي سيمو کې رامنځته شوې ، د استوايي قاره يي هوايي کتلو يا (Tropical continental air masses) اوپه سمندري استوايې سيمو ې رامنځ ته شوې هوايې کتله د استوايي سمندري هوايي کتلو (Tropical maritime air masses) په نوم يادېږي، همدغه راز هغه سړې هوايي کتلې، چې په شمالي قطب کې رامنځته کېږي د ارکتيکي هوايي کتلو(Arctic air masses) په نوم او هغه تودې هوايي کتلې، چې په استوا کې رامنځته شوي وي، د استوايي هوايي کتلو(Equatorial air masses) په نوم يادېږي. د شپږ ببلابېلو هغو هوايي کتلو په هکله معلومات، چې د ځمکې په کره کې خورا ډېرې تر سترګو کېږي، په (١-٢)جدول کې ځای کړای شوي دي. په (١-٢)او(٢-٢)شکلونو کې د ځمکې په کره کې د هوايي کتلو وېش دکال په تود موسم (اوړي) او د کال په سوړ موسم (ژمی) کې تر سترګو کېږي. د نوموړو

شکلونو څخه په ښه توګه څرګندېږي، چې د ځمکې په سطحه کې د هوایي کتلو اصلي ځایونه د انتي سایکلونونو مرکزونه دي، یانې زیاتره هوایي کتلې د سایبیریایي یا کاناډایي انتي سایکلون، د شمال او جنوب قطب انتي سایکلونونه، د نیمه استوایي سیمو انتي سایکلونونه، په نیمه استوایي سیموکې د استوا د کرښې دواړو خواوو ته د لوړ فشار مرکزونو په سیمه کې رامنځته کېږي.

د یادونې وړده، چې هره هوایي کتله ځان ته ځانګړي خواص، د هواحالات، تودوخه، لنده بل، فشار، جوړښت او نور لري او په ځانګړو سیمو کې رامنځته کېږي.هوایي کتلې د وخت په تېرېدو سره خپل موقعیت، جوړښت او نورو ځانګړو خصوصیاتو ته بدلون ورکوي او کله کله ښایي ډېرکم اویاهیڅ بدلون ونه کړي. که چېرې د کال په بېلابېلو وختونوکې سیناپتیکي نقشو ته پاملرنه وکړو، نو کولای شو د ځمکې په کره کې یادې شوې هوایي کتلې په نښه کړو.

د هوایي کتلوحرکت

د دې لپاره، چې په یوه سیمه کې یوه هوایي کتله رامنځته شي، لازمه ده نوموړې هوایي کتله د یوې اوږدې مودې لپاره په سیمه کې ثابته پاتې شي. په پای کې د هوا عمومي دوران د هغې د حرکت سبب ګرځي، وروسته له هغې چې هوایي کتله رامنځته شي د هغې ټوله یا یوه برخه د سرچینې له سیمې څخه په حرکت پیل کوي. هغه مطالعې او څېړنې، چې د هوایي کتلو په هکله په نړۍ کې د بېلابېلو هوا پوهانو پواسطه سرته رسېدلي دي څرګندوي، چې قطبي هوایي کتلې د سړې هوا د یو لوی دهلېز پر څېر د جنوب پر لوري حرکت کوي، او د استوایي سیمو توده هوا د شمال پر لوري حرکت کوي.

(۱-۲) جدول د هوایي کتلو وېش:(۱۹:۱۱۸).

شمېره	د هوایي کتلې نوم	سرچینه	خواص
۱	شمالي	قطبي سیمې	ټېټه تودوخه،ډېر لږ لنده بل لري، په اوړي کې دنسبتي لنده بل کچه لوړه وي، په ژمي کې ډېرې سړې هوایي کتلې اخلي.
۲	قطبي قاره یي	نیمه قطبي قاره یی سیمې	ټېټه تودوخه، (دجنوب پر لوري د حرکت پر وخت لوړیږي) لږ، خوثابت لنده بل لري.
۳	قطبي سمندري	نیمه قطبي او شمالي منجمدې سیمې	ټېټه تودوخه، د حرکت په ترڅ کې ډېرېږي، ډېر لنده بل لري.
۴	استوایي قاره یي	د لوړ فشار نیمه تودې سیمې	لوړه تودوخه او لږ لنده بل لري
۵	استوایي سمندري	د لوړ فشار نیمه تودې سمندري سیمې	نسبتاً لوړه تودوخه، د مطلقه او نسبتي لنده بل لوړه کچه لري.
۲	استوایي	تودې استوایي سیمې	لوړه تودوخه او لنده بل لري

څرګنده ده هغه سیمې، چې په مکمله توګه د تودې یا شمالي هوا د سرچینې په دننه کې پرتې وي، ډېره یا لږه یو ډول هوا لري، خو هغه سیمې چې د سرچینې د سیمې له حدودو څخه بهر په منځنیو عرض البلدونو او یا لودیځو کمربندونو کې موقعیت ولري، په پرلپسې توګه د سړو او تودو هوایي کتلو د تېرېدو پر وخت او یا د هغوی تر منځ د ټکر له امله همشه د بدلون په حال کې وي.

په زیاتره ډول د هوایي کتلو د حرکت پر وخت د هغوی خواص بدلون کوي. د دې بدلون ماهیت د هغې سطحې له حالت سره تړاو لري، چې هوایي کتله ور څخه تېرېږي، په یوه هوایي کتله کې د بدلون رښتیني کچې، د هوایي کتلې له ډول او د لاندېنۍ سطحې شرایط او له نوموړو سطحو څخه د هوایي کتلو د تېرېدو له چټکتیا

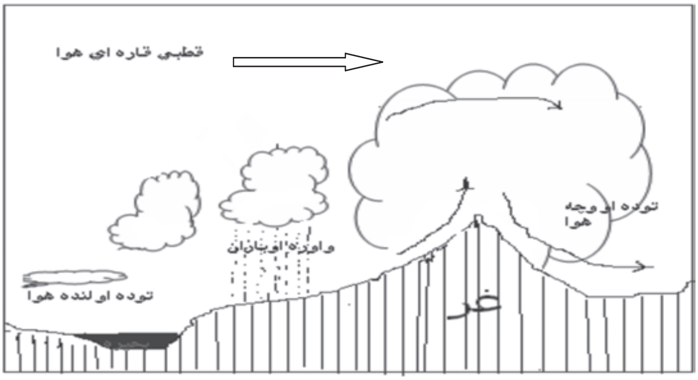
سره تړاو لري، په نتیجه کې قطبي قاره یي هوا د سمندرونو له سطحې څخه د تېرېدو له امله په قطبي سمندري هوا سره بدلون کوي. په همدغه ډول امکان لري، چې په استوايي قاره يي هوا کې هم همدغه ډول بدلون رامنځته شي.

د تودو او سړو هوايي کتلو ځانګړتیاوې

لکه چې د مخه وويل شو، د يوې هوايي کتلې تودوخه د هغې سطحې له تودوخې سره تړاو لري له کومې څخه چې هوايي کتله تېرېږي، که چېرې يوه توده هوايي کتله د ځمکې د يوې سړې سطحې پر مخ حرکت وکړي، هغې ته توده هوايي کتله ويل کېږي او که چېرې د ځمکې سطحه د هوايي کتلې په پرتله توده وي، په دې صورت کې نوموړې کتله يوه سړه هوايي کتله ده، په عمومي توګه تودې هوايي کتلې له استوايي سيمو څخه سر چينه اخلي او د منځنيو او لوړو عرض البلدونو پر لوري حرکت کوي، دغه راز امکان لري، چې د سمندرونو څخه هم تودې هوايي کتلې سرچينه واخلي او د وچې پرلوري حرکت وکړي او يا له وچې څخه د سړو اوبو پر لوري حرکت وکړي. د سړې سطحې اغېزې په يوه هوايي کتله باندې دا دي؛ چې هوايي کتله له ښکته څخه پورته خوا ته سړېږي.

د يوې پراخې سړې سطحې په زريعه د يوې هوايي کتلې په يوه مخ سړېدنه، په هوايي کتله کې پرته له کوم عمودي حرکت څخه د بېلابېلو طبقو د رامنځته کېدو سبب ګرځي، په دې صورت کې که چېرې په هوا کې وربځې موجودې وي، نو په طبقو طبقو وېشل کېږي او دغه راز که چېرې باران موجود وي، نو ډېر نرې او پوست باران به وي، دا چې په هوا کې هېڅ ډول حرکت وجود نه لري، نو په يوه توده هوايي کتله کې د ليدو ساحه ډېره کمزورې کېږي، ځکه په هوا کې موجود ګردونه، لوګي او بهرنۍ زرې ښکته خواته رسوب کوي، دځمکې د سطحې د سړېدو په نتيجه کې د لړو رامنځته کېدل ډېر عادي وي.

د سړې هوا کتلې، چې له قطبي هوا څخه پورته کېږي او د ښکتنیو جغرافیایي عرض البلدونو پر لوري حرکت کوي او یا دا چې د سړو اوبو له هوا څخه د تودو سیمو پر لوري حرکت کوي او یا قا ره یي نسبتاً سړه هوا د تودو سمندري سیمو پر لوري حرکت کوي، سرچینه اخلي. له تودو سطحو څخه د تېرېدو پر وخت په سړه هواکې ځای پر ځای کېدنه او غیرمنظم کېدنه په چټکۍ سره پراختیا مومي، کومولوس ډوله ورېځې رامنځته کېږي او که ورښت ولري، نو ډېر سخت او شاور ډوله وي. په عمومي توګه په دغه ډول هوا کې د لیدو حالت ښه وي، ځکه د هوا زرې یو له بله سره شریکې شوي وي، د سړې او وچې هوا قطبي یا سایبیریایي کتلې دکسپین له سمندرګي څخه د تېرېدو پر مهال د(۳ – ۲) شکل سره سم د البرز د غرونو له لړیو څخه د تېرېدو پر وخت په شمالي لمنوکې واورې او بارانونه رامنځته کوي او په جنوبي لمنوکې د اوروګرافیکي اغېزو په ترځ کې بارانونه او واورې له منځه ځي او ورېځې کمزورې کیږ ي، توده او وچه هوا رامنځته کېږي.



۳-۲ شکل د قطبي سیمو توده هوا ، جنوبي سیمو ته د تېرېدو پر مهال.

د غرونودغه ډول اغېزې زموږ د هېواد په ډېروغرنیو سیمو کې تر سترګو کېږي، د مثال په توګه؛ کوم وخت چې په ژمي کې شمالي سړې هوایي کتلې د افغانستان له شمالي سیمو څخه د مرکزي، جنوبي او ختیځو سیمو پر لوري

حرکت کوي، نو باید د هندوکش د غرونو له لړیو څخه تېرې شي، په دې صورت کې د هندوکش په شمالي لمنوکې ډېرې سختې واورې او بارانونه تر سترګو کیږ ي، خو په جنوبي لمنوکې د ورښت کچې ښوځله کمه، وچه او توده هوا جریان پیداکوي.

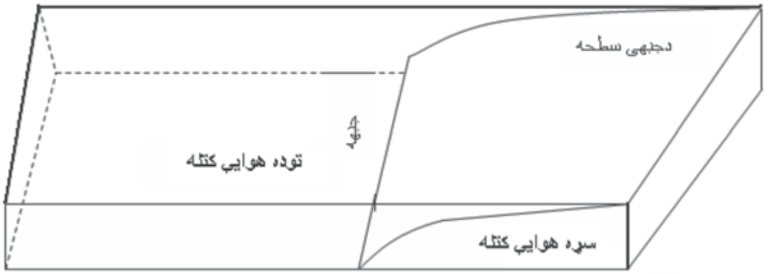
که چېرې د هوایي کتلو د حرکت د معلومولو لپاره بېلابېلو میتودونو وجود نه درلودلای، نو د هغوی په هکله به زموږ معلومات او پوهاوي هېڅ ګټه نه درلوده. د دې کار لپاره باید د هوایي کتلو له هغو خاصیتونو څخه چې د ځمکې له سطحې څخه د تېرېدو پر وخت او یا د غیرو منظمو حرکتونو د اغېزو په ترځ کې بدلون نه کوي ، ګټه واخیستل شي. تودوخه، نسبتي لنده بل، فشار، ورېځې اونورې متیورولوژیکي ځانګړتیاوې دومره بدلون کوي، چې نه شو کولای، له هغو څخه د هوایي کتلو د معلومولو او پېژندلو لپاره کار واخلو . په هر صورت د هوایي کتلو د پېژندلو او معلومولو لپاره باید له ځینو نورو متیورولوژیکي ځانګړتیاوو څخه کار واخیستل شي. نوموړې ځانګړتیاوې عبارت دي له دپوتنسیال تودوخه، د پوتنسیال معادله تودوخه، مطلقه لنده بل او دپرخې (شبنم) ټکي، چې په پنځم فصل کې پرې بحث وشو.

۲– جبهې

هوایي کتلې، چې په بېلابېلو جغرافیایي سیمو کې را پیداشوي او د بېلابېلو ځانګړتیاوو درلودونکې وي، یو هوایي جریان رامنځته کوي، یو له بله څخه د ډېرو نازکو او کمو ساحو په زریعه جلاکېږي، چې د اقلیمي جبهو یا څپو په نوم

یادېږي. د مخه مو وویل چې د یوې هوایي کتلې په دننه کې یو ډول هوا ځای لري، خو کله چې د حرکت په وخت کې د دوه بېلابېلو تودوخو درلودونکي هوایي کتلې یو له بل سره مخامخ شي، نو د هغوی په پولو کې د تودوخې، فشار، لنده بل ، باد او نور سخت بدلونونه رامنځته کېږي، د هواپوهنې ډېر پوهان د نوموړو بېلابېلو کتلو تر منځ پولې د جبهې (Front) په نوم یادوي(۱۷: ۲۹). په حقیقت کې جبهه د دوه بېلابېلو هوایي کتلو تر منځ پوله ده.

باید یادونه وکړو، چې هوایي کتلې د افقي او عمودي پلوه خورا پراخه دي، په همدغه سبب هغه سطحه چې د هوا دوه ګاونډۍ کتلې یو له بله جلاکوي، د جبهې د سطحې (Frontal Surface) په نوم یادېږي، ځمکنۍ جبهه (Ground front) چې د جبهې او د ځمکې د سطحې له تقاطع څخه رامنځته شوې ده(۴ – ۲) شکل کې ښودل شوې ده.



۴-۲ شکل د یوې جبهې درې بعدي ځانګړتیاوې.

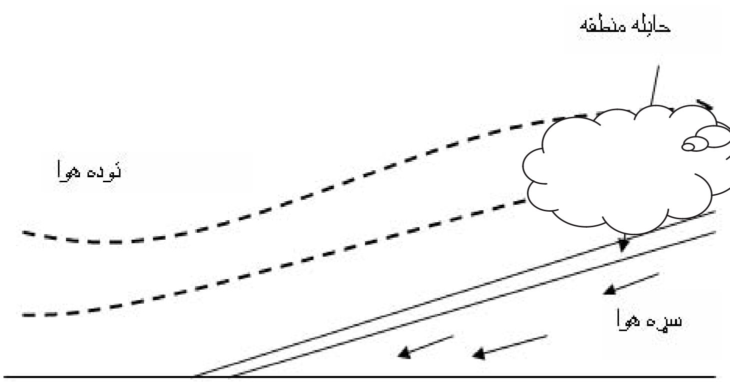
د جبهوعمومي خواص

په عمومي توګه جبهې بېلابېل ډولونه لري، خو یو شمېر عمومي خواص هم لري. لکه چې د مخه هم یادونه وشوه، کله چې تودې او سړې هوایي کتلې یو له بل سره

مخامخ شي، نو سړه هوا د تودې هوا لاندې رغړې او توده هوا هم د مایلو هوايي سطحو پرمخ پورته صعود کوي، (۵-۷) شکل د تودې هوايي څپې يوه عمودي مقطع ښايي.

د سړې هوا د پورتنۍ برخې ځوړی کم دی او په بېلابېلو هوايي کتلو کې د $\frac{1}{100}$ نه تر $\frac{1}{500}$ پورې بدلون کوي، ځوړې د عمودي پورته والي او افقي واټن له نسبت څخه عبارت دي، يانې د $\frac{1}{500}$ ځوړې مانا داده، چې يو واحد عمودي بدلون د افقي هرو ۵۰۰ واحدونو لپاره دی او يا يوکېلومتر عمودي ځوړې د ۵۰۰ کېلومترو افقي واټن لپاره دي.

د جبهې سطحه د رياضيې کوم دقيق مفهوم نه لري او په حقيقت کې د دوو بېلابېلو هوايي کتلو تر منځ سيمه ده، دغه سيمه د هوايي کتلو د خواصو په پام کې نيولو سره امکان لري، چې د څوسوو مترو څخه تر څو زرو مترو پورې بدلون وکړي. هر څومره چې د هوا د تودوخې او لنده بل تر منځ توپير ډېر وي، د هوا شريکېدل کم او حايله سيمه هم کمه وي، د جبهې سطحې کم ځوړې انتقالي سيمه د کم سور سره کېلومترونه د ځمکې سره ګډه پوله لري.

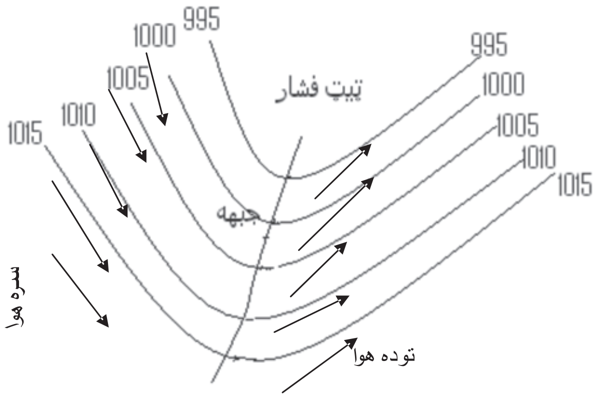


۵- ۲ شکل د تودې او سړې هوا عمودي مقطع

د يوې جبهې په ساحه کې د تودوخې بدلونونه پراخه وي، نوموړي بدلونونه ښايي په نا ځاپي ډول او يا په ډېره ارامۍ سره رامنځته شي، هغه هوايي کتله چې د تودوخې توپير يې ډېر وي، نو د جبهې په ټوله سيمه کې هم دا توپير ډېر وي او په دغه توګه د يوې بدلې هوا ځرګندونه کوي، دغه راز هر څومره چې د دوو هوايي کتلو تر منځ د تودوخې توپير ډېر وي نو په هماغه اندازه حايله سيمه په پرتله يزه توګه کمه او نرۍ وي، دغه راز د مخه يادونه وشوه چې د جبهې په عمودي مقطع کې د تودوخې انورشن ځای لري، په حايله سيمه کې د تودوخې په درجه کې لوړوالی رامنځته کېږي، چې د تودوخې د لوړېدو چټکتيا د دوو هوايي کتلو تر منځ د تودوخې توپير سره تړاو لري، ياني کله چې د هوايي کتلو تر منځ د تودوخې توپير ډېر وي، نو په حايله سيمه کې د تودوخې لوړوالی کمزوری وي. ډېر ځله د جبهې دواړو خواوو ته د تودوخې توپير تر لسو درجو رسېږي(۲۱:۸۴).

د جبهې دواړو خواوو ته د تودوخې پر څېر د فشار توپيرونه هم ليدل کېږي، تر ډېرې کچې د جبهې موقعيت د ټيټ فشار په ساحه کې وي او د جبهې له کرښې نه دواړو خواو ته د فشار په قيمت کې ډېر والی رامنځته کېږي (۲-۶ شکل). ډېر ځله د

هوا پوهنې د ځانګې پوهان په یوه خوله وایي: چې د جبهې کرښه د ترف له محور څخه تېرېږي(۹:۵۱).



۲-۶ شکل د جبهې په برخه کې د ایزوباریکي سطحې ځرنګوالی

د یادونې وړده، چې د اتموسفیري جبهې د حرکت پر وخت د جبهې دواړو خواوو ته د تندنسي بدلونونه (د فشار درې ساعته بدلونونه) هم لیدل کېږي، یانې د جبهې د کرښې یوې خوا ته د فشار کموالی او بلې خوا ته یې لوړوالی تر سترګو کېږي، دغه راز جبهه تل د ټیټ فشار له ساحې څخه تېرېږي او د لوړ فشار په ساحه کې جبهه نه تر سترګو کېږي.

د جبهې د ساحې دواړو خواوو ته د تودوخې او فشار تر څنګ د باد په حالت کې هم بدلون لیدل کېږي، ځکه پوهېږو ،چې د فشار په بدلون سره د فشار ګرادیانت قوه هم بدلون کوي او باد په یوې نسبتاً کوچنۍ زاویې سره د ایزوبارونو پر مخ لګېږي،

یانې د جبهې د کرښې دواړو خواوو ته د باد په لوري کې توپیر لیدل کېږي، دا مطلب کولای شو، چې په (۶-۲) شکل کې په ښه توګه ووینو.

په پورتني شکل کې لیدل کېږي، چې د سړې هوا کتله د شمال لوديځ څخه د جنوب ختیځ پر لوري حرکت کوي، خو د جبهې د کرښې بل خوا ته د باد لوری د شمال ختیځ پر لوري بدلون کړی دی.

د جبهې د ساحې دواړو خواوو ته د وريځو او ورښت په ساحه کې هم توپیر لیدل کېږي، ډېر ځله د جبهې یو او بل لوري ته په سړه او توده هوا کې د صعودي حرکتونو په رامنځته کېدو سره وريځې او ورښتونه هم رامنځته کېږي. په عمومي توګه د وريځو او ورښت رامنځته کېدل له لنده بل او د جبهې له ځوړي سره تړاولري، هغه وريځې؛ چې د اتموسفیري جبهوڅخه سرچینه اخلي، پراخوالی یې تر سلګونوکېلومترو پورې رسېږي، ځکه د جبهې په ټوله سطحه کې توده هوا صعود کوي او ډېر ځله ورښتونه رامنځته کوي.

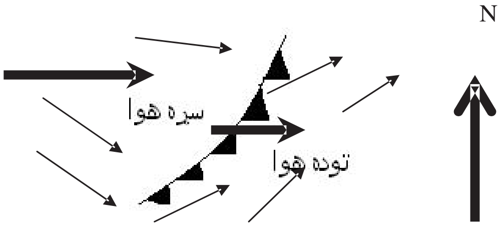
په عمومي توګه جبهه د دوو بېلابېلو هوايي کتلو، چې بېلابېلې ځانګړتیاوې لري، له مخامخ کېدو څخه رامنځته کېږي، چې پخوا یې ځای نه درلو د، په یوه سیمه کې د جبهو د رامنځته کېدو عملیه د (Frontogenesis) په نوم يادېږي، ډېر ځله کېدای شي، چې د برابرو شرایطو؛ چې پورته یې یادونه وشوه، د نه رامنځته کېدو په صورت کې یوه اتموسفیري جبهه له زوال سره مخامخه شي او جبهه منحله یا له منځه لاړه شي، په دې صوت کې نوموړې عملیه؛ چې په هغې کې جبهه له منځه ځي د (Frontolysis) په نوم یاد یږي.

د جبهو ډولونه

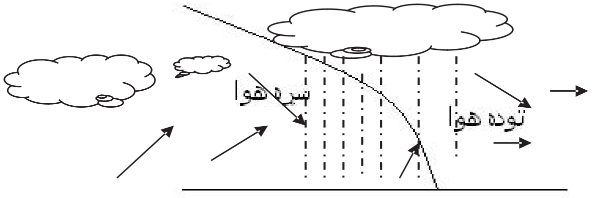
د هوايي بېلابېلو کتلو د حرکت او ځانګړتياوو په پام کې نيولو سره جبهې هم بېلابېل ډولونه لري، چې تر ټولو ساده يې له تودو جبهو(Warm front)، سړو جبهو(Cold front)، تر کيبي جبهو(Aclogical front) او ساکنو جبهو (Stationary front) څخه عبارت دي.

په عمومي توګه سړې جبهې له هغې ساحې څخه عبارت دي، چې د هو بېلابېلې دوه کتلې جلاکوي، په دې صورت کې توده هوايي کتله خپل ځای د سړې هوايي کتلې د راتګ لپاره خوشي کوي، چې نوموړی مطلب په يوه افقي سطحه کې د(۷-۲) په شکل کې ښودل شوی دی.

الف: د سړې جبهې افقي مقطع



ب: د سړې جبهې عمودي مقطع

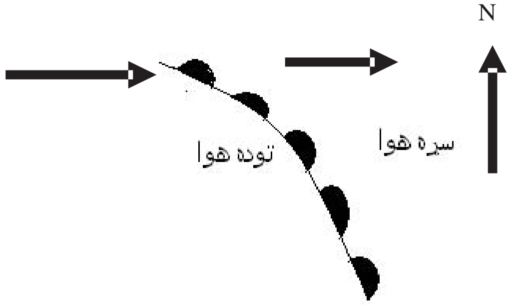


۲-۷ شکل د سړې جبهې افقي او عمودي مقطې

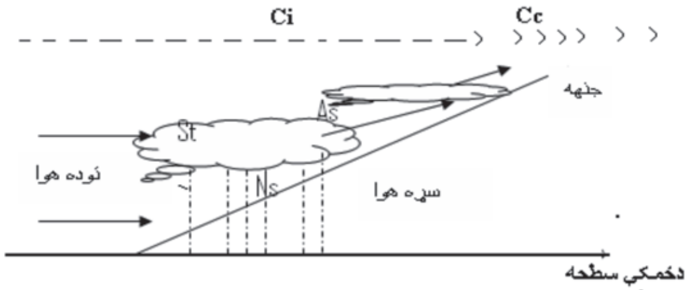
باید یادونه وکړو، چې کله سړه جبهه د ځمکې سطحې ته نږدې کېږي، نو مایلې سطحې ته ورته والی پیداکوي، که چېرې د جبهې د حرکت چټکوالی ډېر وي، نود سړې جبهې میل هم ډېر وي او که د حرکت چټکوالی یې کم وي، نو د سړې جبهې میل هم کمېږي.

یوه توده جبهه له هغې جبهې څخه عبارت ده؛ چې د هغې په اوږدوکې سړه هوایي کتله خپل ځای د تودې هوایي کتلې د راتګ لپاره خالي کړي. د هواپوهنې په نقشوکې توده جبهه د (۸-۲) شکل سره سم د تور رنګو نیمودایرو په زریعه پر هغه لوري، چې جبهه حرکت کوي ښودل کېږي . د(۸-۲) شکل سره سم تودې استوایي کتلې له سمندر څخه جلاکېږي او د شمال اوشمال ختیځ د سړې هوا پر لوري حرکت کوي.

الف: د تودې جبهې افقی مقطع.



ب: عمودي مقطع.



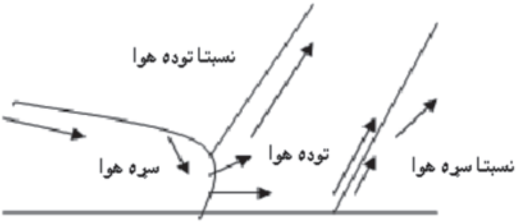
۸-۲ شکل د تودې جبهې عمودی او افقی مقطعی.

د یادونې وړ ده، چې په یوه سیمه کې د تودې جبهې تر تېرېدو وروسته، نوموړې سیمه د تودې هوا تر اغېزې لاندې راځي، لکه څنګه چې په شکل کې لیدل کېږي، په

توده جبهه کې د وربځوپوښښ په ترتیب سره Ci ،Cs، Ac، Asاو Ns رامنځته کېږي، دغه راز باید یادونه وکړو، چې په تودو جبهو کې د سړو جبهو په پرتله د وربښت ساحه پراخه وي، په منځۍ توګه په تودو جبهو کې د وربښت ساحه د۳۰۰ کېلومترو په شاوخواکې وي، چې نوموړی رقم په سړو جبهوکې زیاتره د۲۰۰ کېلومترو څخه نه پورته کېږي.

ترکیبي یا اکلوژي جبهه (Aclogical Front)د تودې او سړې جبهې له یوځای کېدو څخه رامنځته کېږي، که چېرې یوه سړه جبهه له تودې جبهې څخه د مخه شي، په دې صورت کې یوه بنده شوې یا ترکیبي جبهه رامنځته شوې ده، یانې په عمومي توګه سړه هوا د تودې هوا په پرتله په چټکۍ سره حرکت کوي، یانې که چېرې درې بېلابېلې هوایي کتلې (سړه ، توده ، سړه) ولرو، نو په دې صورت کې به د(۹-۲) شکل سره سم دوه جبهې ولرو، خو سړه جبهه د ډېرې چټکتیا له امله تر تودې جبهې د مخه کېږي او دا کار د ترکیبي جبهې د رامنځته کېدو سبب ګرځي. یا په بل عبارت د سړې او تودې جبهې د حرکت پر وخت د سړې جبهې ځینې برخې د تودې جبهې پر خط منطبق کېږي، چې د جبهو نوموړې منطبق شوې برخه د ترکیبي جبهې په نوم یادېږي.

په سیناپټیکې نقشوکې ترکیبي جبهه زیاتره په نصواري رنګ سره ښودل کېږي.

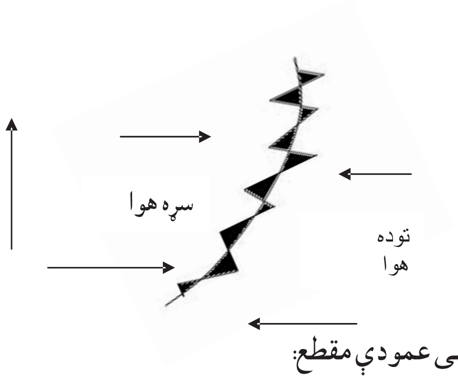


۹-۲شکل د ترکیبي جبهې څرنګوالی

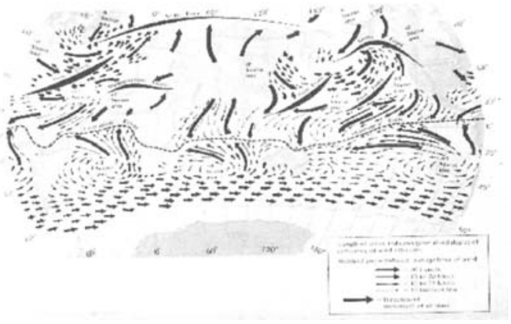
په (۹-۲) شکل کې لیدل کېږي، چې د سړو او تودو جبهو د سطحو د ټکر له امله توده هوا چې وزن یې د سړې هوا په پرتله کم دی، پورته لوري ته صعود کوي.

که چېرې د سړې او تودې هوا دوه بېلابېلې هوايي کتلې د یوه خط په وسیله سره جلا شي نو پوښتنه پیداکېږي، چې دا جبهه سړه ده او که توده؟ د دې پوښتنې ځواب کولای شو، چې د جبهې له حرکت څخه پیداکړو، که چېرې جبهې د تودې هوا پر لوري حرکت وکړ، نو جبهه سړه ده اوکه جبهې د سړې هوا پر لوري حرکت وکړ، نو جبهه توده ده. او که چېرې د هوايي کتلې حرکت ونه لیدل شي، په دې صورت کې نوموړې جبهه د ولاړې یاساکنې جبهې (Stationary front) په نوم يادېږي، په سیناپټکې نقشو کې ساکنې جبهې د تودې او سړې جبهې د نښو په زريعه (۲-۱۰)شکل ښودل کېږي.

الف: د ساکنی جبهی افقی مقطع:



ب: د ساکنی جبهی عمودې مقطع:



۲-۱۰ شکل د ساکنې جبهې څرنګوالی(۱۲:۷۳).

په ځینو لیکنو کې ساکنې جبهې د کم حرکته یا بطي جبهو په نوم هم یادوي.

۲– ۶ سایکلونونه او انټي سایکلونونه

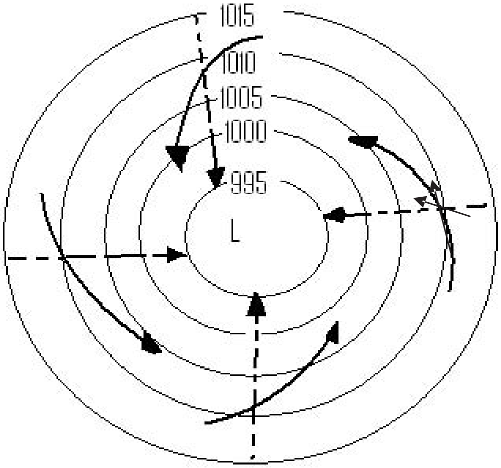
سایکلونونه او انټي سایکلونونه د سیناپټیک متیورولوژي له ډېرو سترو موضوع ګانو څخه دي، چې تر ټولو مهم یې د منځنیو عرض البلدونو سایکلونونه اوانټي سایکلونونه چې په حقیقت کې لوی فشاري سیستمونه دي، او زیاتره له لودیځ څخه د ختیځ پر لوري حرکت کوي، چې په منځنیوعرض البلدونو کې د اوبو او هوا د ډېرو بدلونو د رامنځته کېدو سبب ګرځي. همدغه ډول تروپیکي سایکلونونه، چې په استوایي سیمو کې رامنځته کېږي او هر کال بې شمېره زیانونه رامنځته کوي، هم د یادونې وړدي. د موضوع اهمیت ته په پام سره هر یو په ځانګړي ډول تر مطالعې لاندې نیسو.

۱– سایکلونونه

په څلورم فصل کې مو د باریک سیستمونو څخه یادونه وکړه، خو په دې ځای کې له سایکلون څخه هم په لنډه توګه یادونه کوو:

یوسایکلون(Cyclone) له هغه کم فشاره هوا څخه عبارت دی، چې تقریباً دایروي شکل لري او قطر یې له سلګونو کېلومترو څخه تر زرګونو کېلومترو پورې رسېږي. په شمالي نیمه کره کې د یوه سایکلون په سیمه کې د هوا حرکت د ساعت د ستنې په مخالف لوري وي او همدغه راز په جنوبي نیمه کره کې د ساعت دستنې پرلوري حرکت کوي. سایکلون د ټیټ فشار ساحې ته ویل کیږي چې په مرکز کې یې د فشار کچه تر ټولو ټیټې (Minimum) کچې ته رسېږي، چې همدغه تر ټولو ټیټ فشار سیمه د سایکلون په نوم یادېږي.

(۲-۱۱) شکل په شمالي نیمه کره کې د یو سایکلون مقطع څرګندوي، په نوموړي شکل کې هره دایره د یوې ایزوباریکي سطحې څرګندونه کوي، چې له بهر څخه د مرکز پر لوري د فشار کچې کمېږي، هغه وکتور؛ چې په وقفه یي خط ښودل شوی دی، د فشار ګرادیانت څرګندوي او د بل وکتور په وسیله د باد لوری ښودل شوی دی.



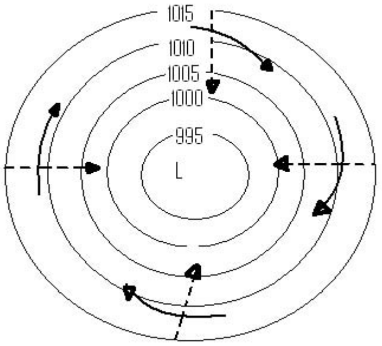
۲-۱۱ شکل په شمالي نیمه کره کې د سایکلون څرنګوالی

څرنګه چې د ګرادیانت قوه همېشه د ټیټ فشار پر لوري وي او د حرکت پر وخت په یوه سایکلون باندې اغېزه کوي، ځینې نورې قوې لکه اصتحکاک، کریولس او د مرکز څخه د تېښتې قوه (عن المرکز) هم بې اغېزې نه دي، چې په تېرو لوستونو کې ورته اشاره شوې ده، په همدې سبب، ددې پر ځای چې د باد لوری مستقیماً د ټیټ

فشار د مرکز پر لوري وي، د ګرادیانت له قوې سره نسبتاً یوه لویه زاویه جوړوي، خو د ایزوباریکو سطحو سره خورا کوچنۍ زاویه جوړوي.

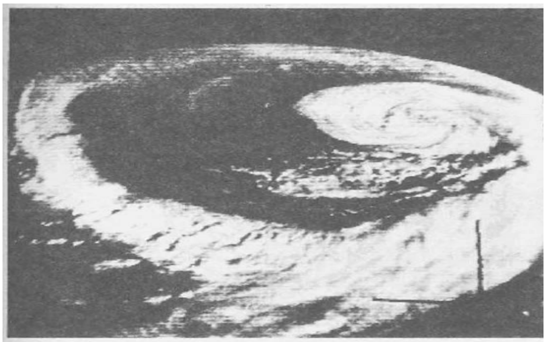
په شمالي نیمه کره کې د کریولس انحراف ورکونکې قوه ددې سبب ګرځي، چې باد د ګرادیانت د قوې په ښۍ لوري حرکت وکړي. د یادونې وړ ده، چې په پورتنیو لوړوالو کې د اصطکاک قوه له منځه ځي او یا کمېږي او د کریولس قوه پیاوړې کېږي، په همدې سبب د باد حرکت د ایزو باریکو سطحو سره موازي ترسره کېږي، دغه ډول بادونه چې دګرادیانت او کریولس قوې له توازن څخه رامنځته کېږي او د ایزوبارو سره موازي لګېږي ، که چېرې ایزوبارونه منحني الخط وي، نو باد د ګرادیانت باد(Gradeant Wind) بلل کېږي او که چېرې ایزوبارونه موازي مستقیم الخط وي، نو باد د جیوستروفیک (Geostrapic Wind) باد بلل کېږي.

د یادونې وړ ده، چې په جنوبي نیمه کره کې د کریولس د قوې لوری د ګرادیانت د قوې چپ لوري ته دی، په همدې سبب د (۱۲-۲) شکل سره سم د باد حرکت د ساعت د ستنې په موافق لوري تر سره کېږي.



۲-۱۲ شکل په جنوبي نیمه کره کې د یوه سایکلون حرکت

په (۱۳-۶) شکل کې په شمالي نیمه کره کې د مصنوعي سپوږمۍ په مرسته اخیستل شوی عکس د یوه سایکلون د وربځو سیستم او نورو ځانګړتیاوو څرګندونه کوي.



۱۳-۶شکل په شمالي نیمه کره کې د یوه سایکلون څرنګوالی،(تایروس ـ ۰۴، شمالي اتلانتیک، ۲۹ مۍ ۱۹۶۳ م کال) (۱۲۴:۱۱).

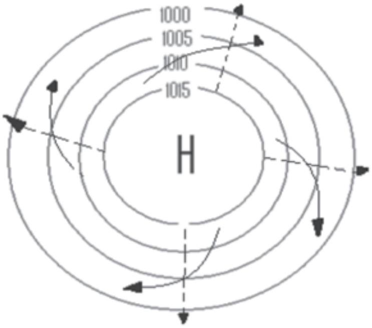
د یادونې وړ ده، چې سایکلونونه د جغرافیایي موقعیت له مخې په بېلابېلو ډولونولکه قطبي، د منځنیوعرض البلدونواو استوایي سره وېشل کېږي.

۲– انټي سایکلونونه

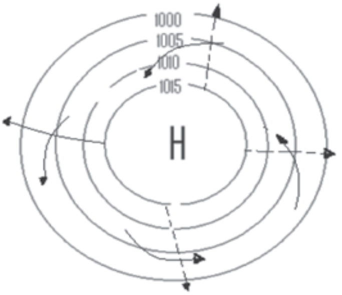
د لوړ فشار تقریباً دایروي شکله ، غیرمنظمې ساحې ته ویل کېږي چې په مرکز کې یې د فشار کچه تر ټولولوړه(Maximum) وي،انټي سایکلون (Anticyclone) بلل کیږی. په انټي سایکلونوکې د باد لوری باید له مرکز څخه د بهر پر لوري وي، خو د ګرادیانت او کریولس د دوو لویو قوو د اغېزو په ترڅ کې حرکت تقریباً مار پیچي بڼه لري، چې په شمالي نیمه کره کې د باد لوری په انټي

سایکلونونوکې د ساعت له ستنې په لوري او په جنوبي نیمه کره کې د باد لوری د ساعت د ستنې پر بل لوري وي، چې په (۱۴-۲) شکلو کې ښودل شوی دی.

الف:



ب:



۱۴-۲ شکل ،په شمالي نیمه کره(الف) اوجنوبي نیمه کره(ب) کې انتي سایکلون.

لکه چې د مخه ورته ګوته ونیول شوه، د ګرادیانت د قوې لوری په سایکلون کې له مرکز څخه د بهر پر لوري وي او د یوه وقفه یي غشي په وسیله ښودل شوی دی،

همدغه راز د باد لوری د یوغشي په وسیله له مرکز څخه د بهر پر لوري ښودل شوی او د ایزوبارونو سره تقریباً موازي او یا ډېره کوچنۍ زاویه جوړوي. دغه راز د باد لوری په شمالي نیمه کره کې دګرادیانت د قوې پر ښي لوري او په جنوبي نیمه کره کې د باد لوری د ګرادیانت د قوي پر چپ لوري دي.

په انتي سایکلونونوکې هم د سایکلونو پر څېر د اصتحکاک قوه په لوړوالي سره کمېږي ، چې د ځمکې له سطحې څخه څو زره مترو لوړوالي کې سخت بادونه تر ډېره د کریولس د قوې تر اغېزې لاندې راځي، په همدې سبب په پورتنیو لوړوالو کې باد د ځمکې د دوران او ګرادیانت د قوې د اغېزو له امله د ایزوبارونو سره موازي لګېږي، په داسې حال کې چې د ځمکې سطې ته نږدې د باد لوری د ایزبارونو سره یوه زاویه رامنځته کوي، څرنګه چې سایکلونونه د سختو بادونو او طوفانونو سبب ګرځي، قوي انتي سایکلونونه هم د سړې هوا له جریانونو سره ملګري وي، چې د قطبي سیمو له لوري د منځنیو او ټیټو عرض البلدونو پر لوري مخه کوي، د کال په سړو میاشتوکې قطبي سړه هوا د ټیټو عرض البلدونو پر لوری مخه کوي او په نوموړو سیموکې سخت بادونه رامنځته کوي، چې شمالي (Norther) بادونه ورته ویل کېږي.

د سایکلونونواو انتي سایکلونونو د حرکت اغېزې

د فشار تر ټولوکم بدلونونه د سهار په څلور بجو او د مازیګر د څلور بجو په شاوخوا کې رامنځته کېږي او په همدې ډول د فشار تر ټولو ډېر بدلونونه د سهار په لسو بجواو د شپې په لسو بجوکې رامنځته کېږي، په منځنیوعرض البلدنو (له ۳۰ درجو څخه تر۲۰ درجو پورې) کې ددې بدلونونوکچه ډېره پراخه وي.

کولای شو، چې سايکلونونه او انتي سايکلونه د قوي فشار موجونه فرض کړو، چې د اتمو سفير په دننه کې د۳۰ نه تر۵۰ کېلومترو پورې په يو ساعت کې حرکت کوي، په منځنيوعرض البلدونوکې د فشار پرلپسې او نامنظم بدلونونه ، يو پر بل پسې د ټيټ او لوړ فشار د سيمو څخه د تېرېدو په نتيجه کې رامنځته کېږي، چې د بېلابېلو کچو او ګراديانتو درلودونکي وي، پرته له دې په بېلابېلو چټکتياوو سره حرکت کوي، په نتيجه کې د فشار د دغه ډول بدلونونو کچې او وخت هم توپير کوي او بارومتر د يوې ورځې څخه بلې ورځې ته د پام وړ بدلونونه څرګندوي. هغه وخت چې يو سايکلون سيمې ته نږدې کېږي، نو بارومتر ښکته کېږي، د هواپوهنې په يوه سټېشن کې د بارومتر ښکته کېدل يا پورته کېدل د فشار له ګراديانت او د فشاري سيستم د حرکت له چټکتيا سره چې زياتره د لوديځ له لوري هغې ته نږدې کېږي تړاو لري. په عمومي توګه يو سايکلون له خرابې هوا(ورېځې او باران) سره ملګرى او انتي سايکلون د ښې او صافې هوا سره مل وي، ښايې د يو انتي سايکلون په شاوخوا کې ورېځې او ورښتونه هم رامنځته شي.

د يادونې وړ ده، چې يوسايکلون يا انتي سايکلون ښايي تود او يا سوړوي او په همدې توګه سطحې يا لوړ وي، يانې تود سايکلون يا انتي سايکلون هغه دى، چې مرکزي برخې يې د شاوخوا په پرتله تودې وي. په همدغه ډول سوړ سايکلون يا انتي سايکلون هغه دى، چې مرکزي برخې يې د شاوخوا په پر تله سړې وي، سطحې سايکلونونه يا انتي سايکلونونه هغه دي؛ چې په سطحي نقشو کې ليدل کېږي، خو په پورتنيو نقشو کې نه ليدل کېږي او په همدې ډول لوړ سايکلونونه يا انتي سايکلونونه هغه دي، چې په سطحي او ټيټو نقشوکې نه ليدل کېږي، خودهوا په لوړو نقشو کې ليدل کېږي.

ب: اقليم

اقليم يوه عربي اصطلاح ده، چې د لاتيني کلمې کليماتوس (Climates) څخه اخيستل شوى ده او د ځوړې په مانا دى، چې مطلب يې د ځمکې پر سطحه د لمر

د ورانګو ځوړې دي، لاتینیانو فکر کاوه چې اقلیم د ورځې په نیمايي کې د لمر له لوړوالي يانې د سیمې له جغرافیايي عرض البلد سره تړاو لري.

په حقیقت کې د يوې سیمې اقلیم د اقلیمي عناصرو له ټولو اغېزو څخه عبارت دی، یا په بل عبارت اقلیم یو احساسي مفهوم دی، چې د يوې سیمې د هوا منځني حالت ته ويل کېږي.

د هواپوهنې عناصرو شمېر خورا ډېر دی، چې له تودوخې، فشار، لنده بل، وريځ، ورښت، د ليدوساحه، باد او نورو څخه عبارت دي، خو د يوې سیمې اقلیم تر ډېره له دوو پارامترو تودوخې او ورښت له مخې سنجول کېږي. او د دې کارعلت دا دی، چې د هواپوهنې نور عناصر په یوه نه یو شکل په یاد شویو دوه عناصرو کې شاملېږي او په جلاډول د هغوی شاملولو ته کومه اړتیانه لیدل کېږي، ځینې اصطلاحات لکه تود، لوند ، سوړ، وچ او دښتي د يوې ټولنې د ډېروعوامو او د هغو لپاره د ذهن د روښانه کولومفهوم افاده کوي، چې په لیک لوست نه پوهېږي په همدې سبب د هواپوهنې د علم د دقیق او علمي تعریف د رامنځته کېدو د مخه هم له هغې څخه یادونه کېده. په نړۍ کې د انسانانو ژوند او تمدنونه په هغو ځایونوکې رامنځته شوي دي، چې مناسبه اوبه او هوا يې درلوده او دغه راز کله چې د يوې سیمې اقلیم بدلون موندلی نوانساني ژوند او تمدن يې هم له زوال سره مخامخ کړی، د مثال په توګه د صحرا(Sahara) سیمه چې یو وخت یې مناسبه هوا درلوده او د نړۍ ډېرو پرمختللوتمدنو ته یې په خپله غېږه کې ځای ورکړی وه، خو نن ورځ په نړۍ کې تر ټولو نامناسبه هوا چې اوبه نه لري او نن ورځ هلته یوازې د انسانانو د ژوند نخښې پاته دي.

اقلیم د هوا په پرتله په نسبتي توګه ثابت حالت لري او د يوې سیمې د فزیکي جغرافیې له ډېرو مهموځانګړتیاوو څخه شمېرل کېږي، د يوې سیمې د اقلیمي مطالعې لپاره د ځوکلونو متیورولوژيکي معلوماتو(Data) څخه ګټه اخیستل

کېږي. اقلیم له فضایي پلوه په کومه فضا کې چې ځانګړې اقلیمي شرایط رامنځته کېږي، په درېیو ځانګړو برخو مایکرواقلیم، میزواقلیم او مکرواقلیم سره وېشل کېږي، مکرواقلیم د یوې پراخې جغرافیایي سیمې، چې نړیوال مقیاس ولري، له اقلیم څخه عبارت دي، میزواقلیم او مایکرو اقلیم د دوو ځانګړو سیمو له اقلیم څخه عبارت دی.

اقلیم پوهنه (Climatology) له هغه علم څخه عبارت دی، چې اقلیمي پروسې مطالعه او څېړي. په عمومې توګه اقلیم پوهنه په دوو برخو عمومي اقلیم پوهنه او کلیماتوګرافي باندې وېشل کېږي، عمومي اقلیم پوهنه د ځمکې د کرې په بېلابېلو برخوکې اقلیمي ځانګړتیاوې مطالعه کوي او کلیماتوګرافی هم د هغو اقلیمي معلوماتو ټولګه ده، چې د ځمکې د کرې او یا زیاتره برخو په هکله وړاندې کېږي، لکه د نړۍ کلیماتوګرافي، د اسیا کلیماتوګرافی، د افغانستان کلیماتوګرافی او نور...

۶-۳ عناصر

اقلیم پوهنه ډېرعلمي اهمیت لري، ډېر ځله اقلیمي معلومات په بېلابېلو اقتصادي چارو کې کارول کېږي، په همدې سبب اقلیم پوهنه پر بېلابېلو برخو لکه میکرواقلیم پوهنه، د ښارونواقلیم پوهنه، کرنیزه اقلیم پوهنه، د ځنګلونو اقلیم پوهنه، د ترانسپورت اقلیم پوهنه، د ودانولو اقلیم پوهنه،طبي اقلیم پوهنه او نورو برخو وېشل کېږي.

یو ډېر شمېر عوامل اوعناصرشتون لري، چې د یوې سیمې د اقلیم په ټاکلو او مالومولو کې ونډه لري، په عمومي توګه نوموړي عناصر په څلورو ډلونو وېشل کېږي:

- لومړۍ ډله عناصر، د اتمو سفیر له جوړښت سره تړاو لري، لکه: د اوبو بخارونه، کاربن ډای اکسایډ، ګردونه او لوګي.
- دویمه ډله عناصر د لمر څخه رامنځته شوې تودوخې او نورو سره تړاولري.
- دریيمه ډله عناصر د هوا ثابته بڼه ده، چې د ځمکې په سطحه کې فشاري کمربندونو او بادونو سره تړاو لري.
- څلورمه ډله عناصر جغرافیایي لاملونه دي، لکه: عرض البلدونه، طول البلدونه، لوړې ژورې، نباتي پوښښ او نور...

د ځمکې کرې د سطحې انحنا د دې سبب ګرځي، چې په هره کچه چې له استوا څخه د قطب پر لوري وړاندې کېږي، نو د لمر د وړانګو تودوخه کمېږي، دغه راز د جغرافیایي عرض البلدونو په لوړېدو سره د وړانګو موجونه اوږدېږي، هغه څېړنې؛ چې په نوموړې برخه کې سرته رسیدلي دي څرګندوي، چې په استوا کې د وړانګو د موج اوږدوالی د قطب په پر تله **۱۲.۵** ځله کم دی.

د ځمکې د محور څوړې دکال په اوږدوکې د شپې او ورځې د نابرابرۍ سبب ګرځي، لکه څنګه چې د شپې او ورځې د اوږدوالي ترمنځ توپیر د اوړي او ژمني انقلاب پر وخت په استواکې صفر او په قطبېنوکې په کال کې شپږو میاشتو ته رسېږي.

څرګنده ده، چې د نړیوال اقلیم یوکنترولونکی اوټاکونکی فکتور د ځمکې پر سطحه د لمر وړانګې دي، خو یو بل عنصر چې هغه په هره سیمه کې د باد لوری او چټکتیا ده هم ستره ونډه سرته رسوي، د سمندر له سطحې نږدې والی یا لرېوالی د تودوخې د بدلون او نابرابرۍ سبب ګرځي، د مثال په توګه په ساحلي سیمو کې د لویو وچو په پرتله د تودوخې د بدلونونو لمنه ډېره کمه ده، ځکه په ساحلي سیمو کې د لنده بل کچه لوړه وي، سره له دې هم باید هیله ونه لرو، چې په ساحلي سیمو کې به

تل تودوخه ثابته وي، بلکې په نوموړو سیمو کې هم معمولاً بېلابېل بدلونونه ترسترګو کېږي. د مثال په توګه د نیویارک په ښارکې د هوا تودوخه د جنوری له ۱۸ نېټې څخه تر ۲۲ نېټې پورې د هوا منځنۍ تودوخه څوځله د جنوري د نورو ورځو په پرتله لوړه ده. د یادونې وړ ده، چې د هوا د تودوخې درجه د کرنیزو چارو په بېلابېلو پړاوونو کې لکه د کروندو پیل، د حاصلاتو راټولول، اوبو لګولو او نورو کې د ځانګړې پاملرنې وړ ده.

د اقلیمي بدلونونو لپاره د تودوخې پرته بل ډېر مهم عنصر له ورښت څخه عبارت دی. د هواپوهنې معلومات ښکاره کوي، چې بعضوکلونوکې د نړۍ په ځینوسیموکې د ورښت کچه لوړه ده، خو په بعضو کلونوکې ډېره کمه وي، همدغه راز په بعضو کلونوکې ځینې سیمې بیخي ورښت نه لري، خو په ځینوکلونوکې یې د ورښت کچه خورا لوړه وي. نوځکه د ورښت جغرافیایي بدلونونه هم د پاملرنې وړ دي، د مثال په توګه د بنګال خلیج په شمال کې د ورښت کچه ډېره لوړه ده، خو په ځینو نورو سیمو لکه اتاکاما(Atacama) په دښته کې عملاً هېڅ ورښت نه کېږي، تېرو معلوماتو ته په پاملرنې سره ویلای شو، چې په یوه سیمه کې د ورښت لاملونه عبارت دي له:

۱- د فشار ثابت یا نیمه ثابت سیستمونه د هوا د پورته کېدو یا ښکته کېدو سبب ګرځي او په ترڅ کې یې یوې سیمې ته لنده بل او ورښت ورننوزي او یا ورڅخه وځي.

۲- هغه بادونه چې د سمندرونو له سطحې څخه د وچو پر لوري لګېږي، ډېر لنده بل لري، که چېرې نوموړې کتلې له غرنیو سیمو څخه تېرېدونکې وي، نو په نوموړو سیموکې ډېر ورښتونه رامنځته کوي.

۳- د سایکلونونو او انتي سایکلونونو تر اغېزې لاندې د یوې سیمې راتلل.

۴-د بادونو سیمه یزې او محلي اغېزې کولای شي، چې د ورښتونو د پیاوړي کېدو او یا کمزوري کېدو سبب وګرځي.

۵- د وچو په دننه کې د لویو جهیلونو او سمندرګیو موقعیت هم د بادونو او لنده بل پر رژیم باندې اغېزې کوي، وربځې او بارانونه رامنځته کوي.

د یادونې وړ ده، چې وربښت(لنده بل) او تودوخه د دوو مهمو عناصرو په توګه د اقلیم په وېش کې کارول کېږي. یانې نوموړي دوه عنصره د هوا پوهنې د نورو ټولو عناصرو په پرتله د اقلیم په وېش، چې ډېر کارول کېږي. د یادونې وړ ده، چې نوموړي عناصر هم د ځمکې په کره کې د جغرافیایي لاملونو او لمر وړانګو له بدلونونو سره تړاو لري، چې په حقیقت کې تر ټولو سترلامل ګڼل کېږي.

۶-۴ لاملونه

لکه چې یادونه وشوه، یو شمېر لاملونه او عناصر د یوې سیمې پر اقلیم باندې اغېزه کوي او په ترڅ کې د یوې سیمې په اقلیمي حالت کې بدلونونه رامنځته کوي.

په عمومي تو ګه د ځمکې په اقلیمي سیستم کې اتموسفیر، هایدروسفیر، کریوسفیر، لېتوسفیر او بیوسفیر شامل دي، چې له نوموړو برخو څخه هر یو ځانګړې فزیکي خاصیتونه لکه د انعکاس قابلیت، د تودوخې د جذب قابلیت، د تودوخې د انتقال قابلیت، د حرکت قابلیتونه او نور لري، نوموړي خاصیتونه د ځمکې په کره کې یو پر بل باندې متقابلې اغېزې کوي، چې په ترڅ کې یې پر اقلیمي سیستم باندې اغېزې څرګندېږي او په پای کې د اقلیم د رامنځته کېدو سبب ګرځي.

اتموسفیر، یوه متحرکه فضاده، چې د ځمکې د کرې په هره نقطه کې ځای لري او د اقلیمي سیستم مرکزي بنسټ جوړوي، چې په اتموسفیر کې بدلون د اقلیم د بدلون سبب ګرځي.

هایدروسفیر د ځمکې د کرې یوه ځانګړې برخه چې د ټولې ځمکې تقریباً په سلو کې ۷۰،۸ برخې جوړوي، کتله یې د اتموسفیر د کتلې (**۲۷۵**)برابره او حجم یې د

ځمکې له حجم څخه تقریباً (۳۰۰) ځله کم دی. د سمندرونو پر لوري د اوبو منځنۍ چټکتیا ۲-۳ ځله د هوايي زرو له چټکتیا څخه کمه ده. سمندرونه په پر لپسې توګه په حرکت کې دي او ډېر ځله جریانونه رامنځته کوي، د اوبود لویې کتلې دتودوخې ورتیا ته په پام لرنې سره ستره میخانیکي او دتودوخې انرژي لري او په ځمکه کې د لمریزې انرژۍ اساسي اکومولاتور ګڼل کېږي. د اوبو یو ځانګړې خاصیت دادی چې په ځمکه کې په بېلابېلو حالتونو(مایع، جامد او غاز) کې لیدل کېږي او په دې ترڅ کې په اقلیمي سیستم باندې خپلې اغېزې کوي(۱۰:۱۱۷).

د ځمکې د کرې تقریباً په سلو کې ۱۰ برخې د بېلابېلو کنګلو نو، واورو او نورو په وسیله پوښل شوي دي چې د کریوسفیر په نوم یادېږي، د انعکاس لوړه ورتیا او د تودوخې د لیږد ډېره لږه ورتیا د هغې له ځانګړتیاوو څخه دي. کنګلونه په انتارکتیکا کې په سلو کې ۹۰ برخې او په ارکتیک کې په سلو کې ۷ برخې او په غرنیو سیمو کې یې په سلو کې ۲ برخې لاندې کړې دي. د کنګلونو د حرکت چټکتیا، د سمندر په لوري د اوبو د چټکتیا په پرتله دوه درې ځلې کمه ده، د کنګلونو تر ټولو لویه برخه د سمندري کنګلونو او واورینو سطحو څخه عبارت ده، که څه هم کتله یې د نورو کنګلونو د کتلې په پرتله په سل ګونو ځلې کمه ده، د سمندري کنګلونو او واورینو سطحو پولې تقریباً کله د قطبونو پر لوري او کله د استوا پر لوري حرکت کوي، یانې نوموړې پولې د کال په ترڅ کې بدلون کوي. سمندری کنګلونه او واوریني سطحې، چې د کریوسفیر یوه متحرکه برخه ده، د موسمونو، کلونو، پېړیو او ان زرګونو کلو راهیسې د اقلیمي خاصیتونو په ټاکنه کې ونډه لري، د کنګلونو سطحې مثلاً انتارکتیکا چې ښایي د اقلیمي خاصیتونو په ټاکنه کې تر زرو یا لس ګونو زرو کلونو پورې اغېزې ولري.

لېتوسفیر، تقریباً د اقلیمي سیستم یوه بدلېدونکې برخه ده، د وچې فزیکي خاصیتونه ښایي د خاورې رامنځته کېدنې، وچېدنې، دښتي کېدنې او تکتونیکي فعالیتونو، په پایله کې د لس ګونو یا زرګونوکلونو په ترڅ کې بدلون وکړي، په

همدې توګه ښایي چې لنده بل د وچې په خاصیتونو کې سخت بدلون رامنځته کړي، دغه بدلون په اقلیمي سیستم کې بدلون رامنځته کوی.

بیوسفیر، د اقلیمي سیستم د یوې برخې په توګه په اقلیم باندې په بېلابېلو وختونو کې بېلابېلې اغېزې لکه د نباتي پوښښ پراختیا، د نباتي پوښښ بدلون، د نباتي پوښښ له منځه تلل او د بیولوژیکي کتلو بدلون او نور... سرته رسوي. د انرژي د بهرنیو منابعو پرته اقلیمي سیستم په مرګ حساب دی. د انرژۍ د بهرنیو سرچینو څخه تر ټولو ستره سرچینه لمر دی، چې ټول اقلیمي سیستم په حرکت راولي. په عمومي توګه د لمریزې انرژۍ او وړانګو اغېزې په دوه ډوله وارده وړانګې او منعکسه وړانګې، چې نړیواله البېډو رامنځته کوي څرګندېږي. د لمریزې انرژۍ د بېلابېلو ډولونو(وارده او منعکسه)انرژۍ وېش او پراختیا د اقلیمي سیستم په هره برخه باندې اغېزې کوي.

په لنډه توګه ویلای شو، چې د بېلابېلو عناصرو او لاملونو اغېزې د اقلیم په رامنځته کېدو کې د پام وړدي، خو د لمریزو وړانګو هر اړخیزې اغېزې د ټولو بنسټ او اساس ګڼل کېږي. د لمریزې انرژۍ پرته یو بل لامل چې هغه د ځمکې د سطحې خاصیتونه دي، هم د اقلیم په رامنځته کولو کې ستره ونډه لري، دغه راز د اتموسفیردوران، سمندري جریانونه او د سیمې ریلف هم په اقلیم باندې د یادونې وړ اغېزې لري او د سترو لاملونو څخه ګڼل کېږي.

۶-۵ طبقه بندي

اقلیمي طبقه بندی د نړۍ په بېلابېلو سیموکې د اوبو او هوا د حالاتو څرنګوالي او وېش څخه عبارت ده او تر ډېرې کچې پورې محاوره یي جنبه لري. په نړۍ کې د اقلیمي طبقه بندۍ په هکله ډېرو پوهانو(۴۱۵:۵، ۷۳:۱۷، ۶۹:۱۷، ۲۸۴:۲۳، ۳۸۲:۲۹)

مطالعې او څېړنې سر ته رسولي دي کولای شو، چې په عمومي توګه اقلیمي طبقه بندي په درېیو ځانګړو لارو ترسره کړو، لکه: توصیفي وېش، جنیتیکي وېش او عملي وېش په تو صیفي وېش کې کولای شو، د ځمکې د کرې هغه سیمې، چې یو یا څو ورته ځانګړتیاوې ولري، په بېلابېلو اقلیمی سیمو ووېشو. په جنیتیکې وېش کې د ځمکې په کره کې د اوبو او هوا سیمې، د هغوی د رامنځته کونکو عواملو پر بنسټ سره جلاکېږي. په عملي طبقه بندۍ کې په نورو پدیدو باندې د اوبو او هوا د ښکاره او ظاهري اغېزو له مخې د سیمو اقلیمي وېش رامنځته کېږي.

پخوانیو اقلیم پوهانو عملي طبقه بندۍ ته ډېره پاملرنه کوله، په اوسني وخت کې د کوپن او تورنت ویت مشهورې اقلیمي طبقه بندۍ هم په همدې بنسټ رامنځته شوي دي. څرنګه چې د طبقه بندۍ څخه اصلی موخه د ځمکې په کره کې د اوبو او هوا د موجود نظم کشفول او د اوبو او هوا د اصلي پدیدو څخه رښتیني او پراخه پېژندنه ده، نو له همدې کبله جنیتیکې او توصیفي طبقه بندۍ ته هم اړتیا پیداکېږي.

داقلیمي طبقه بندۍ تر ټولو ساده او پخوانی ډول د تودوخې پر بنسټ رامنځته شوی و، په نوموړې طبقه بندۍ کې د ځمکې د کرې هوا په درېیو ځانګړو برخو وېشل شوې ده، تروپیکې اقلیم (Tropical Climate)، معتدله اقلیم (Temperate Climate) او قطبي اقلیم (Polar Climate). په تروپیکي اقلیم کې د کال سوړ فصل ځای نه لري، ځکه ډېره لمریزه انرژ ي تر لاسه کېږي، په داسې حال کې چې په قطبي اقلیم کې تود فصل ځای نه لري(**۲۵:۷۹**).

د اوبو او هوا په طبقه بندۍ کې باید دوه مسئلې په نظرکې ولرو: لومړی باید هغه معیارونه وټاکو، چې د طبقه بندۍ لپاره کارول کېږي، دویم باید د دوو اقلیمي سیمو تر منځ د پولو ټاکنه تر سره شي. په پخوانیو طبقه بندیو کې زیاتره له تودوخې او ورښت څخه ګټه اخیستل شوې ده، په داسې حال کې چې اوبه او هوا د تعریف سره سم د یوې سیمې عمومي حالت دی، چې د ټولو متیورولوژیکي عناصرو څخه رامنځته شوی وي. د مثال په توګه د یوې سیمې د اوبو او هوا د صحیح پېژندلو

لپاره اړ یو، چې د لمریزې انرژۍ کچې، په اسمان کې د ورېځو حالت او فشار تر مطالعې لاندې ونیول شي. البته وروسته ډېر پوهان دغې نیمګړتیا ته ځیر شول او لازم ګامونه یې پورته کړل. د مثال په توګه تورنت ویت په اقلیمي وېش کې د تودوخې او ورښت پرته له تبخیر او تعرق څخه هم ګټه اخیستې ده. د اوبو او هوا د دوه ډوله سیمو تر منځ د پولې د ټاکلو لپاره باید پوره هڅه وشي او نومورې پوله باید د علمي استدلال له مخې وټاکل شي.

په عمومي توګه د طبقه بندۍ تر ټولو ډېرو مشهورو ډولونو څخه په لاندې توګه یادونه کوو:

۱–د کوپن د طبقه بندۍ سیستم

کوپن (Koppen) چې یو اتریشي اقلیم پوه و، یوه ځانګړې طبقه یې رامنځته کړه، چې د ډېرو پوهانو د تائید وړ وګرځېده. د کوپن وېش د ورښت (کچې او کلنۍ وېش) او تودوخې تر منځ د اړیکو پر بنسټ رامنځته شوی او په ۱۹۱۸م کال کې په ډېره ساده توګه وړاندې شو. وروسته څوځلې په خپله د کوپن او نورو پوهانو له خوا کنترول او اصلاح شوی ده. د کوپن په وېش کې، په نړۍ کې اقلیمي سیمې په لاندې پنځو ډولونو وېشل کېږي؛ چې په ۲-۲ جدول کې ښودل شوي دي:

A- استوایي باراني اقلیم (Tropical rainy climate)

B- وچ اقلیم (Dry climate)

C- معتدل باراني اقلیم (Warm temperate rainy climates)

D- ځنګلي واورین اقلیم (Cold snow forest climate)

E- قطبي اقلیم (Polar climate)

(۲-۲)جدول د کوپن لومړنۍ طبقه بندي.

شماره	د اقلیم ډول	ځانګړتیاوې	
		وچه دوره	د سړو او وچوالي ماهیت
۱	A	Fw	
۲	B		SW
۳	C	Fsw	
۴	D	Fw	
۵	E		TF

لکه څنګه چې لیدل کېږي، د کوپن په وېش کې د اقلیم پنځه ډولونه د D,C,B,A او E په لویو تورو ښودل شوي دي. همدغه ډول نوموړي اقلیمونه په کوچنیو ډلو لکه s,c,f او w تورو او د T,W,S او F په لویو تورو ښودل شوي دي.

د f توری د وچې دورې نه موجودیت، s په اوړي کې د وچې دورې موجودیت او w په ژمي کې د وچې دورې موجودیت، S-په اوړي کې د وچوالی ډول ستیپ، W-په ژمي کې د وچوالی ډول دښتي او T-د وچوالي ډول تندرا ، F-هغه توري دي، چې د ځنګلي اقلیمونو لپاره پکار وړل شوي دي

د کوپن د وېش له مخې (۲-۲)جدول ته په پاملرنې سره په نړۍ کې د اقلیمونو (۱۱)یولس ډولونه لیدل کېږي، چې په لاندې توګه په (۳-۲)جدول کې ښودل شوي دي:

(۳-۲)جدول د کوپن د وېش له مخې په نړۍ کې د اقلیم ډولونه(۱۹:۴۲۲):

اقلیم	نښه	د اوبو او هوا ډول
۱	AF	استوايي ځنګلي، ډېر باران
۲	AW	استوايي ساوانا(Savana)
۳	BW	دښتي(Desert)
۴	BS	ستيپ(Steppe)
۵	CF	معتدله سمندري
۶	CW	معتدله، سوړ ژمی
۷	CS	معتدله، وچ اوړی
۸	DF	وچ،خو د کال په اوږدو کې ورښت
۹	DW	وچ، وچ ژمی
۱۰	ET	تندرا(Tundra)
۱۱	EF	کنګلي

د کوپن په ساده او اصلاح شوې طبقه بندۍ کې لاندې ټکي فرض شوي دي:

۱- په هره کچه چې تودوخه لوړېږي، د وچوالي د درجې د ثابت پاتې کېدو لپاره لازمه ده، چې د ورښت کچه هم لوړه شي.

۲-که چېرې ټول ورښت د یوې ټاکلې درجې وچوالي له مخې په ژمي کې رامنځته شي، نو د ورښت کچه باید د کمیت له پلوه لوړه شي او که چېرې ورښت د کال په اوږدو کې په منظمه توګه وېشل شوی وي، نو د باران ډېرې کچې ته اړتیا ده او تر ټولو ډېر ورښت ته هغه وخت اړتیا پیدا کېږي، چې زیاتره ورښتونه په تود فصل کې رامنځته شي.

۲– د ډي مارټن (De Martonne) میتود

ډي مارټن د تودوخې درجې او د لنده بل ترمنځ لاندې رابطه پیدا کړه:

$$I = \frac{P}{T} + 10 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6-1)$$

په پورتنۍ رابطه کې I- د وچوالي ضریب، T – د تودوخې منځنۍ کلنۍ درجه (c°)، P – د ورښت منځنۍ کلنۍ کچه (mm).

نوموړي د ځمکې د کرې اقلیمونه په ۲ ډوله ووېشل: وچ (I<۱۰)، نیمه وچ (۱۰<I<۱۹،۹) مدیترانه یي (۲۰<I<۲۳،۹)، نیمه لنده بل (۲۴<I<۲۷،۹)، لنده بل (۲۸<I<۲۴،۹) او ډېر لنده بل (I>۳۵).

د یادونې وړ ده، چې د اقلیمي طبقه بندۍ لپاره نورې ډېرې طریقې لکه د ایوانوف (Ivanov) طریقه، دبېرجا (Birga) طریقه، د بارات (Barat) طریقه، د تورنت ویت (Thornthwaite) طریقه، د سلیانینوف (Selyaninov) طریقه، د الیسوف (Alisov) طریقه، د استرالر (Astralar) طریقه او نورې طریقې وجود لري، چې د هغې پر بنسټ په نړۍ کې د اقلیمي سیمو وېش رامنځته کېږي. نوموړې طریقې د اقلیم پوهنې په کورسونو کې په هر اړخیزه توګه تر مطالعې لاندې نیول کېږي.

۶-۶ جغرافیایي ارزښت

د الکساندر فون هامبولت، چې د نوې جغرافیې بنسټ ایښودونکی بلل کېږي، په نظر، په نړۍ کې پدیدې د ظاهري توپیرونو پر ته د نني یووالی هم لري، چې د جغرافیې پوهان د نوموړي دنني یووالي په کشفولو پسې هڅې کوي. د دنني یو والي منل د پدیدو تر منځ د یوه منظم او پرلپسې نظام څخه حکایت کوي یا په بل عبارت د پدیدو، اړخونه او د هغوی د کړنو موقعیت (لکه مکانی یا زمانی موقعیت، اندازه او د هغو پر څېر نورو) تر منځ ټاکلې، متقابلې او ځانګړې اړیکي او رابطې وجود لري، چې مکاني او زماني ورته والی لري. د مثال په توګه تودوخه په ټولو ځایونو کې د لوړوالي په رامنځته کېدو سره کمېږي او ټولې هغه نقطې، چې لمر ته مخامخ لمنو کې موقعیت لري، تودې وي. ددې ډول ګډو اړخونو مطالعه د اړیکو په کشف، د مودل په جوړولو او د نظر په ورکولو سره پای ته رسېږي، د مکان له مخې د لږو یا ډېرو خپلواکو واحدونو یو له بله بېلول، د یو یا څوفرضي معیارونو پر بنسټ د جغرافیې له بنسټیزو موخو څخه ګڼل کېږي. هر معیار کولای شي، چې د یوې مجموعې د هرې برخې لپاره صدق وکړي او څرنګه چې د یوې مجموعې د هر غړي یا برخې مطالعه ناممکنه ده، خو د ګډو ټکو پېژندنه او کشفول موږ سره مرسته کوي، ترڅو د یوې مجموعې د ورته برخو یا افرادو څخه یو په نخښه او مطالعه کړو. له بل پلوه په جلا توګه د پدیدو ارزونه په نړۍ کې د دنني نظام او قانون څرګندونه نه کوي خو یوازې د هغوی دیوې ډلې مطالعه کولای شي، چې دا کار شونی کړي. په همدې دلیل د پدیدو د یوې ډلې مطالعه په دوو بنسټیزو لاملونو سره اړینه ګڼل کېږي:

۱- په جلا ډول د یوې ډلې د غړو مطالعه یوې نامحدودې مودې ته اړتیا لري، چې د انسان لپاره ناممکنه ده.

۲- یوازې د پدیدو د یوې ډلې مطالعه کولای شي، چې د هغوی ترمنځ د موجودو اړیکو او قانون د رامنځته کېدو او کشف سبب وګرځي او له همدغې لارې نظریه او فورمولونه جوړ کړای شي.

د مکان له مخې د پدیدو وېش په جغرافیه کې ډېره اوږده سابقه لري، چې د نوموړو څېړنو او مطالعاتو په ترڅ کې د جغرافیایي سیمو وېش او سیمه ییزه جغرافیه رامنځ ته شوه، لکه چې نن ورځ هم د سیمو وېش اوډلبندي د جغرافیې له بسنتېزو دندو څخه شمېرل کېږي، هره جغرافیایي سیمه د ځمکې د سطحې یوه برخه ده، چې د پدیدو او په هغې کې د موجودو عملیو او تعاملونو له پلوه څرګندوننې ورته والی لري. سیمه ییزه جغرافیه د یوې جغرافیایي سیمې ځانګړتیاوې او د یوې سیمې د مالومولو لارې چارې ترمطالعي او څېړنې لاندې نیسي.

د اقلیمي سیمو وېش د جغرافیایې علومو په ټولو برخو او په ځانګړې توګه د اوبو او هوا په پېژندنه کې ځانګړې ځای او اهمیت لري. هغه هڅې چې په دغه برخه کې د نړۍ په بېلابېلو برخو کې د بېلابېلو پوهانو

(۴، ۵، ۲۱، ۲۰، ۱۴، ۲۳، ۲۵، ۲۲، ۲۷، ۲۲...)،له خوا ترسره شوي دي د یادونې او ستاینې وړ دي، چې د اقلیم په برخه کې ورڅخه یادونه وشوه.

لنډیز

اتموسفیري پروسې په عمومي توګه د هوایي بېلابېلو کتلو، جبهو، سایکلونونو او انټي سایکلونونو څخه عبارت دي، چې رامنځته کېدل یې د هوا د بدلون سبب ګرځي، اتموسفیري پروسې په هوا کې یوه ټاکلې موده پایښت لري او له نوموړې مودې وروسته له منځه ځي. اتموسفیري پروسې زیاتره وخت پراخه سیمې تر خپلو اغېزو لاندې راولي او دپایښت موده یې په منځنۍ توګه د څلورو ورځوپه شااوخوا کې اټکل کېږي.

هوایي کتلې د هوا یو لوی حجم دی، چې د متیورولوژیکي عناصرو له بابته نسبتاً ورته والی لري او د جغرافیایي عرض البلد له مخې په درېیو برخو استوایي، قطبي او شمالي (جنوبي) سره وېشل کېږي.همدغه راز هوایي کتلي د سیمې د ځانګړتیاوو له پلوه په دوو برخو سمندري او قاره یي وېشل کېږي.

قاره یي قطبي هوایي کتلې هغه دي چې د شمال او جنوب پر واورو پوښل شوو پراخه سیموله پاسه رامنځته شوي وي. قاره یي استوایي هوایي کتلې د تودو وچو استوایي سیمو پر سر رامنځته کېږي.

د استوایي او قطبي هوایي کتلو ترمنځ پوله د قطبي جبهې په نوم یادېږي. په عمومي توګه جبهه د دوو هوایي کتلو؛ چې بېلابېلې ځانګړتیاوې لري، ترمنځ پولې ته ویل کېږي او تر ټولو پېژندل شوي ډولونه یې تودې، سړې او ترکیبي دي. دغه راز ښایي چې جبهه د لوړوالي له پلوه سطحي یا لوړه وي. د تودې جبهې مخې ته سړه هوا او د سړې جبهې مخې ته توده هوا په حرکت کې وي. د جبهې د کرښې دواړو خواوو ته د متیورولوژیکي عناصرو په کچې کې توپیر ترسترګو کېږي. زیاتره وخت د جبهې په ساحه کې د تودوخې، باد، فشار او ورښت توپیرونه په څرګنده توګه لیدل کېږي.

سایکلون د ټیټ فشار له ساحې څخه عبادت دی، چې په مرکز کې یې د فشارکچه ترټو لو ټیټه وي، که چېرې سایکلون د قطبي جبهې پر مخ را څرګند شي، نو د جبهه یي سایکلون په نوم یادېږي او که چېرې د غرونو په کومه لمنه کې رامنځته شوی وي نو د محلي سایکلون په نوم یادېږي. زیاتره سایکلونونه په خپله مخکینۍ برخه کې توده جبهه او په وروستنۍ برخه کې سړه جبهه لري. په توده جبهه کې توده هوا په ارامۍ سره د سړې هوا پر مخ پورته کېږي، په داسې حال کې چې په سړه جبهه کې سړه درنده هوا د تودې هوا څخه لاندې حرکت کوي او هغه پورته کوي. په دواړو حالتونو کې لنده بل او ورښت له تودې هوا څخه رامنځ ته کیږي. په توده جبهه کې

زیاتره وخت د ورښت سیمه پراخه، موده یې اوږده او باران یې ارام وي، خو په سړه جبهه کې د ورښت سیمه کمه، موده یې لنډه او باران یې سخت وي.

انتي سایکلونونه د لوړ فشار له ساحې څخه عبارت دي او په مرکز کې یې د فشار کچه تر ټولو لوړه وي. په انتي سایکلونونو کې زیاتره وخت هوا ثابته او دشنه اسمان درلودونکي وي. انتي سایکلونونه زیاتره د لنډو موجونو په پای کې رامنځته کېږي او د قطبي جبهې شمال لوري ته د لوړو هوایي جریانونو په ترڅ کې د ختیځ پر لوري حرکت کوي.

سایکلونونه یا انتي سایکلونونه بېلابېل ډولونه لري او زیاتره وخت د رامنځته شوې سیمې په نوم نومول کېږي، د مثال په توګه استوایي یا تروپیکي سایکلونونه تقریباً د استوا له کرښې څخه د لسو درجو په واټن کې رامنځته کېږي او زیاتره د ختیځ پر لوري حرکت کوي،ډېرځله د استوایي سایکلونونو شدت ډېرپیاوړي سیستمونه، چې د (تروپیکي طوفانونو) په نوم یادېږي رامنځته کوي. سره له دې د نوموړو سایکلونونو د اغېزې ساحه کمه وي، یانې قطر یې له (۷۰) څخه تر (۸۰) کېلومترو پورې وي، خو ډېرپیاوړي او ورانوونکي وي.

د ځمکې کرې اقلیمي وېش د جغرافیایي علومو د ټولو برخو لپاره ځانګړې ارزښت لري، خو د متیورولوژی اوهایدرولوژي د څانګو لپاره حیاتي ارزښت لري لازمه ده، چې په نوموړي وېش کې د وېش معیارونو او د سیمو ترمنځ پولوته په ښه توګه پاملرنه وشي. په پخوانیو اقلیمی وېشنوکې د یوه یا دوه عناصرو څخه ګټه اخیستل شوي وه. د اقلیمي سیمو د وېش په هکله بېلابېلو پوهانو هڅې کړي او بېلابېل وېشونه یې رامنځته کړي دي، چې تر ټولو مهمه یې نوې اقلیمي طبقه بندي ده. همدغه راز استرالر، تورنت ویت او کوپن وېش هم د یادونې وړ دي. نن ورځ په نړۍ کې زیاتره دکوپن له وېش څخه ګټه اخیستل کېږي، کوپن د نړۍ ټولې اقلیمي سیمې پر یولسو برخو لکه استوایي ځنګلي، استوایي ساوانا، دښتي (Desert)، ستیپ، معتدله سمندري، معتدله سړې، وچې تودې، وچې سړې، تندرا اوکنګلي

سیمو باندې وېشلي دي. کوپن د نړۍ د اقلیمي سیمو په نوموړي وېش کې میاشتنۍ او کلنۍ منځنۍ تودوخې او ورښت له بنسټ څخه ګټه اخیستې ده.

کلیدي کلمې

اتموسفیري پروسې، هوایي کتلې، اتموسفیري جبهې، تودې جبهې، سړې جبهې، ترکیبي جبهې، سایکلونونه ، انتي سایکلونونه، محلی سایکلونونه،تروپیکي توفانونه،جبهه یي سایکلونونه، اقلیمي وېش، کنګلي سیمې ، تندرا ، وچې سیمې، معتدله سیمې ، ستیپ ، دښتي سیمې، استوایي سیمې ، قطبي سیمې ، اقلیمي عناصر، شمالي بادونه، د ګرادیانت باد ، جیوستروپیک باد ، ساکنې جبهې.

پوښتنې

۱- هوايي کتلې څه ته وايي او څه ډول رامنځته کېږي؟

۲- د سړو او تودو هوايي کتلو ترمنځ توپيرونه تشريح کړئ؟

۳- جبهه او د جبهې سيمه څه ته وايي؟

۴- په يو سايکلون کې د هوا حالات څه ډول وي؟

۵- اقليمي وېش څه ته وايي؟

۶- د کوپن د وېش په هکله خپل معلومات تشريح کړئ؟

۷- که چېرې د کابل د تودوخې منځنۍ کلنۍ اندازه د سانتي ګراد ۲۵ درجې او د ورښت منځنۍ کلنۍ کچه ۱۷۰ ملي متره وي، د دې مارتن د وېش د بنسټ له مخې به د کابل په حوزه کې څه ډول اقليم وي؟

اصطلاحات

Ablation : د کنګلونود له منځه تللو او ویلي کېدلو پروسه.

Accumulation : د موادو د ترسب او ټولېدو پروسه.

Action center: د سب تروپيکي سيمود فعاليت مرکز چې زياتره په استوايي سيمو کې د لوړ فشار د مرکز لپاره کارول کېږي.

Adiabatic temperature changes: د تودوخې اديباتيکي بدلونونه د تودوخې او تراکم د هغه بدلونونو لپاره کارول کېږي، چې د تروپوسفير په دننه د هوا په يوه کتله کې رامنځته کېږي، پورته کېدونکې هوا پړسېدلې او سړېږي، ځکه خپله دننۍ تودوخه د پړسېدلو د عمليې لپاره زېرمه کوي او راښکته کېدونکې هوا د فشار د لوړېدو په ترڅ کې تودېږي.

Advection fog: ادويکشني لړې چې د انتقال د عملی په ترڅ کې د يوی سيمې څخه بلې سيمې ته لېږدول کېږي، د بر ځله دا لړی د بادی لړو په نوم هم يادېږي.

Air mass: هوايي کتلې له هغه لويو جسمونو څخه عبارت دي، چې پراخوالی يې تر لويو وچو رسېږي. په عمومي توګه د هوايي کتلو پراختيا په افقي سطحه کې د عمودي سطحې په پرتله په سلګونو برابره ده. ياني په عمودي سطحه کې د هوايي کتلو پراختيا تر لسګونو کېلومترو او په افقی سطحه کې تر سلګونو او زرګونو کېلومترو رسېږي.

Albedo: البېډو يا د يوه څيزد انعکاس ضريب، له هغې کچې څخه عبارت ده، چې د لمر د عمومي وړانګو او منعکسه وړانګو له نسبت څخه لاس ته راځي. د مثال په توګه د ځمکې البېډو په سلو کې ۳۴ دي، خو کله کله بيا نوموړی ضريب د ځمکې د

جوړښت او رنګ له مخې بدلون مومي. دغه راز د ځنګلونو البیډو ۱۴٪، د اوبو ۸٪ او د واورې ۸۰٪ دي.

Ana front: دا ډول جبهې هر وخت فعالې او تر مخه یې د تودې هوا د پورته کېدنې عملیه تر سترګو کېږي.

Anticyclone: د لوړ فشار له ساحې څخه عبارت دی، چې په مرکزي برخه کې یې د فشار کچه تر ټولو لوړه وي او د یوه یا څو تړلو ایزوبارونو درلودونکی وي.

Anticyclogenesis: په عمومي توګه د انټي سایکلونو د پراخېدو او قوي کېدو پروسې ته ویل کېږي، چې د فشار کچه د انټي سایکلونونو په مرکز کې لا پسې لوړېږي او پراختیا مومي.

Atmosphere: یوه لاتیني کلمه ده، چې د دوو کلمو اتموس چې مانا یې غاز او سفیر د طبقې په مانا دی، یانې د ځمکې د کرې د هغې ګازي پوښ یا طبقې څخه عبارت دی، چې د ځمکې ګرد چاپیره یې احاطه کړې ده. په عمومي توګه داتموسفیرطبقه په بېلابېلو دننیوطبقو لکه تروپو سفیر، ستراتوسفیر، مزوسفیر، اګزوسفیر او نورو سره وېشل شوې ده. په عمومي توګه د اتموسفیر په جوړښت کې ۷۸٪ نایتروجن، ۲۱٪ اکسیجن، ۰،۰۳٪ کاربن ډای اکساید او نور غازونه شامل دي.

Baroclinic atmosphere: له هغه اتموسفیر څخه عبارت دی، چې په هغې کې د تودوخې او کثافت څرګند توپیرونه تر سترګو کېږي.

Climate: اقلیم د Clima، د لاتیني کلمې چې لغوي مانا یې میل، چې د ځمکې سطحه د لمر د وړانګو په مقابل کې څه ډول موقعیت لري، څخه عبارت ده او په اصطلاح کې د ډېرو کلونو په اوږدو کې په یو سیمه کې د متیورولوژیکي عناصرو لکه فشار، تودوخه، لنده بل، باد او نورو منځني حد ته اقلیم ویل کېږي او د یوې سیمې له بنسټیزو جغرافیایي ځانګړتیاوو څخه شمېرل کېږي، لمریزې وړانګې، چې د اقلیم له ځانګړتیاوو څخه حسابېږي د یوې سیمې په اوبو او هوا کې ټاکلې ونډه لري. هغه جغرافیایي لاملونه، چې له اقلیم سره تړاو ولري په عمومي توګه د سیمې له

لوړوالي، عرض البلد، سمندر ته نږدېوالي، ساحليتوب، اوروګرافيکي ځانګړتياوې، نباتي پوښښ، د واورو او کنګلونو موجوديت او د اتموسفير د ککړتيا له درجې څخه عبارت ده.

Climatic map: اقليمي نقشې، د څو کلونو منځنيو معلوماتو پر بنسټ بېلابېلې کلنۍ، موسمي، مياشتنۍ او نورې نقشې؛ چې د ايزولاينونو په زريعه ښودل شوي وي، ترتيبېږي. دغه راز هغه نقشې، چې د نړۍ په بېلابېلو سيموکې د اقليمونو ډولونه څرګندوي، هم د اقليمي نقشو له ډلې څخه شمېرل کېږي.

Climatology: اقليم پوهنه چې له دووکلمو climate اقليم او logy د علم په مانا څخه جوړه ده او له هغه علم څخه عبارت ده، چې د ځمکې په کره کې د اقليم رامنځته کېدلو، څرنګوالی، وېش او نورو بېلابېلو پوښتنو په هکله په تېر او راتلونکي کې ځوابونه وړاندې کوي. اقليم پوهنه بېلابېل ډولونه لري، چې تر ټولو مهم يې له بايو اقليم پوهنه، کرنيزه اقليم پوهنه، طبي اقليم پوهنه او نورو څخه عبارت دي.

Convective systems: کنوېکشني سيستمونه د منظمو حجرو په وسيله د تروپوسفير په دننه کې د پورته کېدونکې ناپايدارې هوا د انرژۍ اومادې لېږد څرګندوي.

Cyclogenesis : سايکلوجنيسز د سايکلونونو رامنځته کېدو، قوي کېدو او پراخېدو پروسې ته ويل کېږي.

Cyclone: د ټيټ فشار له ساحې څخه عبارت دی، چې په مرکز کې يې د فشار کچه تر ټولو ټيټه وي، سايکلونونه بېلابېل ډولونه لري، چې تر ټولو مشهور يې تروپيکي سايکلونونه دي.

Desert: هغه اقليمي سيمو ته ويل کېږي، چې وچه هوا لري او د تبخير او رښتيني تعرق کچه يې د ورښت په پرتله دوه ځلې لوړه وي، په دې ډول سيمو کې زياتره د

خاورې لنده بل یوازې د هغو ونو لپاره بسنه نه کوي کومې چې وچه هوا خوښونکې وي.

Dew point: د شبنم ټکی، له هغې تودوخې څخه عبارت دی، چې په هغې کې سره هوا د اوبو د بخارونو په وسیله د مړښت یا اشباع حالت ته رسېږي.

Disturbance: هغه سیستم، چې د اتموسفیر عادي حالت له منځه وړي او یا په عمومي ډول هغه اتموسفیري سیستمونه، چې په هغې کې د هوا افقي حرکت د ساعت د ستنې پر مقابل لوري وي.

Drizzle dew: میده باران، د باران هغه کوچني څاڅکې چې قطر یې له ۰،۵ ملي متر څخه کوچني وي، پرخه یا شبنم د اوبو له هغو څاڅکو څخه عبارت دي، چې د اوبو د بخارونو د مړښت یا اشباع په صورت کې د ځمکې په بېلابېلو ډبرینو سطحو او د ونو پاڼو پر مخ راڅرګندېږي.

Energy balance: د انرژۍ بیلانس، د انرژۍ او تودوخې د تبدیلېدونکو (مبادلات) یا د غیر لمریزو جریانونو په توګه پېژندل کېږي، چې په ځمکه کې خالصه لمریزه تودوخه په دوو برخو څرګندې او پټې تودوخی سره وېشل کېږي. دا پدیده په سیمه ییزې یا نړیوالې کچې سره ترسترګو کېږي.

Effective rainfall: اغېزمن ورښت، هغه ورښت چې د یوې ځانګړې پروسې لپاره ورڅخه ګټه اخیستل کېږي، د مثال په توګه د کرنې لپاره اغېزمن ورښت، د باران له هغې کچې څخه عبارت دي، چې د ونو، بوټو او کروندو لپاره ورڅخه کار اخیستل کېږي.

Evaporating fog: د تبخیر هغه لړۍ چې د تبخیر د عملیې په ترځ کې رامنځته کېږي او په دې ترځ کې د لیدو ساحه کموي.

Evapotranspiration : تبخیر او تعرق د بېلابېلو جوي لاملونو په ترځ کې د ځمکې له سطحې (اوبلنو او لندو خارو) څخه تبخیر او د نباتي پوښښ څخه تعرق هوا ته پورته کېږی.

Fhen: فیون یا برو هغه تود باد دی، چې زیاتره وخت د غره تر شاه لوري ته تر سترګو کېږي، دا ډول بادونه په عمومي توګه ډېر وچ او تاوده وي.

Fog: لړې، د اوبو هغه بحرونه دي، چې په ځانګړوشرایطوکې د ځمکې پرمخ ترسترګو کېږي او په هغې کې زیاتره د لیدو ساحه د زرو مترو څخه لږه وي.

Front: جبهه، په هواپوهنه کې هغې کرښې ته ویل کېږي، چې د هوا دوه بېلابېلې کتلې سره جلاکوي. جبهې بېلابېل ډولونه لري، چې په عمومي توګه په دوه برخو ساده (تودې، سړې) او پېچلې یا ترکیبي سره وېشل کېږي. دغه راز کېدای شي، چې جبهې د جغرافیایي ځانګړتیاوو له امله هم په بېلابېلو برخو لکه ارکتیکي، قطبی او تروپیکي سره ووېشو.

Frontogensis: فرنتوجینسیز، د اتموسفیري جبهو د رامنځته کېدو، پراخېدو او قوي کېدو پروسې ته ویل کېږی.

Frontolysis: فرنتولایزس، د فرنتوجینیسیز برعکس پروسه یا هغه حالت، چې په هغې کې جبهه کمزوري کېږی او له منځه ځي.

Geostrophic wind: جیوستروفیک باد، په حقیقت کې د ځمکې دوراني باد دی یا په بل عبارت د ګرادیانت هغه باد، چې د مساوي کرښو او موازي ایزوبارونو ترمنځ لګېږي، جیوستروفیک باد په نوم یادېږي. د دې باد چټکتیا کولای شو، چې د ګرادیانت قوي او کریولس قوې له رابطې څخه لاس ته راوړو.

Gradient: ګرادیانت یوه لاتیني کلمه ده، چې مانا یې قدمونه دي، چې په اصطلاح کې هغه وکتور دی، چې د پام وړ سکالري ساحې د بدلونونو لوری څرګندوي او په

متیورولوژي کې هغه وکتوري پدیده ده، چې د پام وړ متیورولوژیکي عنصر بدلونونه څرګندوي.

Gulf Stream: ګلف سټریم، سمندري جریانونه دي، چې خاصتاً د مکسیکو په خلیج کې ترسترګو کېږي.

Hadley cell: هیډلي حجره، د تودې هوا یوه تحریک شوې حجره ده، چې د استوایي او تروپیکي سیمو ترمنځ موقعیت لري او تقریباً ۲۶۰ کاله د مخه وپېژندل شوه.

Hectopascal: هکتوپاسکال، د هوا فشار د اندازه کولو واحد دی، چې د کمیت له پلوه له ملي بار سره توپیر نه لري او عددي قیمت یې له ۱۰۰۰ داین په سانتي مترمربع سره برابر دی، دغه راز د پارې د ستون ۷۶۰ ملي متره لوړوالي له ۱۰۱۳ هکتوپاسکال سره برابر دی.

High pressure: لوړ فشار هغه ځای، چې په هغې کې د هوا فشار د ګاونډیو سیمو په پرتله لوړ وي.

(Orkan)Hurricane : هریکن یا اورکان له شدیدو سمندري طوفانونو څخه عبارت دي، چې په تروپیکي سیمو کې ترسترګو کېږي. ډېر ځله تروپیکي سایکلونونه د هریکن او اورکان په نومونو هم یادوي.

Hydrological Cycle: هایدرولوژیکي دوران، په طبعیت کې د اوبو دوران ته ویل کېږي.

Hydrogeology: هایدروجیولوجي، د هایدرولوژي د علم هغه برخه، چې د ځمکې لاندې اوبو په هکله بېلابېلې څېړنې او مطالعې سرته رسوي.

Hydrometeors: هایدرومتیور، د اوبو هغه مایع یا جامدې زرې دي چې د ځینو شیانو پر مخ او یا په هواکې په ځوړنده توګه ځای لري او یا دا چې د باد په وسیله د ځمکې له سطحې څخه هوا ته پورته شي.

Hydrosphere: هایدوسفیر د ځمکې د کرې اوبلنې طبقې ته ویل کېږي، چې په عمومي توګه د ځمکې ۳/۴ برخه يې نیولې ده.

Inversion of temperature: د تودوخې انورشن، هغه وخت چې د هوا په کومه ځانګړې طبقه او یا برخه کې د هوا د تودوخې درجه لوړوالی ومومي نو دتودوخې، انورشن بلل کېږي، چې په نوموړې طبقه کې انورشن ځای لري.

Insulation : د لمریزي انرژۍ هغه برخه، چې د ځمکې سطحې ته رارسېږي.

Isobar : ایزوبار، هغه کرښه یا خط، چې د فشار مساوي قیمتونه یو له بل سره تړي.

Isohyet : ایزوهایت، هغه خطونه چې د وربښت مساوي قیمتونه سره یوځای کوي.

Isoline : ایزولاین هغه کرښې چې مساوی کمیتونه څرګندوي.

Isotach: ایزوتچ ، هغه کرښه، چې د باد یو ډول چټکتیاوې سره وصل کوي.

Isotherm: ایزوترم، هغه کرښه یا خط، چې د تودوخې مساوي قیمتونه سره تړي.

Jet stream: جټ سټریم، د تروپوسفیر په پورتنیو برخوکې د هوا خورا چټک جریانونه د جټ سټریم په نوم یادېږي.

Kata front: کاتا فرنټ، دا ډول جبهې زیاتره وخت غیر فعالې وي، ځکه پایدار حالت د هوا د ښکته کېدو (کاتاباتیک بادونه له غره څخه دښتو ته) سبب کېږي، یا که چېرې د سړې جبهې ترمخه نزولي حرکتونه ولیدل شي، نو د جبهې دغه حالت ته کاتافرنټ وايي.

Knot: نات یا ګره، د باد د چټکتیا د اندازه کولو واحد دی، چې په یو ساعت کې له (۱۸۵۰) مترو سره برابر دی.

Land breeze: د وچې نسیم هغه باد دی، چې له وچې څخه د سمندر پرلوري لګېږي.

Lee cyclone: باد پناه سایکلون، هغه سایکلون چې د غره بل اړخ ته له باد څخه پناه رامنځته کېږي.

Linear speed: خطي چټکتیا ،طی شوی اوږوالی (فاصله) په یوه ټاکلي وخت کې.

Local winds: سیمه ییز(محلي) بادونه، هغه بادونه، چې د فشار د سیمه ییزو توپیرونو څخه رامنځته کېږی، د سیندونو او وچې بادونه د همدې ډول بادونو څخه شمېرل کېږي.

Low pressure: ټیټ فشار، د فشار له هغه ساحې څخه عبارت ده، چې په هغی کې د هوا فشار د ګاونډیو سیمو په پرتله ټیټ وي.

Magnetosphere: مګنیټوسفیر، د ځمکې د اتموسفیر تر ټولو بهرنۍ طبقه، چې په هغې کې د پروتون او نیوترون زرې، لمریز بادونه او په پای کې لمریز کمربند رامنځته کېږي.

Meteorology: متیورولوژي، هغه علم چې د اتموسفیراو په همدې توګه د بېلابېلو چاپېریالونو سره داتمسفیرله متقابلو اړیکو څخه بحث کوي.

Milibar: ملي بار، د فشار د اندازه کولو واحد دی، چې د ۱۹۸۲ کال د جنورۍ میاشتې له لومړۍ څخه کارول کېږي.

National Meteorological Center: د هواپوهنې ملي مرکز کړنه، چې په عمومي توګه د نړۍ په هر هېواد کې دغه ډول مرکز کړنه تر سره کوي او د هواپوهنې اړونده چارې سمبالوي.

Occluded cyclone: اکلوډیډ سایکلون؛ هغه سایکلون دی، چې په هغې اکلوژي یا ترکیبي جبهه رامنځته کېږي او سایکلون له زوال سره مخامخ کېږی.

Occlude front: اکلوژي یا ترکیبي جبهه، که چېری د تودې او سړې جبهې د حرکت پر وخت د هغوي ځینې برخې یو پر بل منطبق شي، د جبهې نوموړې برخه د اکلوژي یا ترکیبي جبهې په نوم یاد یږي.

Orographic uplifting: اوروګرافیکي پورته کېدنه، په غرنیو سیموکې باد ته مخامخ پرتو لمنو کې د ناپایدارې هوا په صورت کې وربځې او د پایدارې هوا په صورت کې لړې رامنځته کېږي.

Planetary wind: نړیوال باد ؛ هغه بادونه چې د قطبی او استوایي سیمو ترمنځ د فشار د توپیرونو په پایله کې رامنځته کېږي.

Polar easterlies: ختیځ بادونه، هغه بادونه چې د ځمکې په سطحه کې د لوړ فشار له مرکز څخه د اطرافو پر لوري لګېږي.

Polar front: قطبي جبهه، د قطبي هوایي کتلې او استوایي هوایي کتلې ترمنځ پوله.

Potential temperature: پوتنشیال تودوخه، د یوې هوایي کتلی تودوخه د سمندر سطحې ته د ټیټېدو په صورت کې.

Precipitation: ورښت، بیلابیله طبعي وربدنه لکه واوره، باران،ږلۍ او نور...

Pressure gradient: د فشار ګرادیانت، هغه فاصله یا لوری چې د هغې په امتداد د فشار کچه بدلون کوي.

Regional winds: سیمه ییز بادونه، هغه بادونه چې د فشار له سیمه ییزو توپیرونو څخه رامنځته کېږي.

Relative humidity: نسبتي لنده بل، په هوا کې د موجودو بخارونو د کچې او د اوبو او هوا د اعظمي بخارونو نسبت دی او په (٪) سره ښودل کېږي.

Specipic humidity: مطلقه لنده بل، په یو کېلوګرام هوا کې د اوبو د بخارونو موجوده کچه، چې په (ګرام پر کېلوګرام) سره ښودل کېږي.

Speed surge: د سرعت هسته، د باد هغه ساحه؛ چې په هغې کې د باد سرعت ډېر لوړ او ان د طوفان ترکچې رسېږي.

Stratosphere: ستراتوسفیر، د اتموسفیر دویمه طبقه ده، چې د تروپوسفیر له پاسه موقعیت لري او لوړوالی یې د ځمکې له سطحې تقریباً د ۱۳ کیلومترو پورته دی.

Synoptic Meteorology: سیناپتیک متیورولوژي، د هواپوهنې یوه څانګه ده، چې جوي پروسې د وړاندوینې په منظور ترڅېړنې لاندې نیسي.

Thermal high pressure: د تودوخې لوړ فشار، د لوړفشار هغه ساحه؛ چې د ځمکې د سطحې د سړېدو په پایله کې رامنځته شوې وي.

Thermosphere: ترموسفیر، د اتموسفیر تر ټولو بهرنۍ طبقه ده، چې په هغې کې تودوخه د لوړوالي په پورته کېدو سره لوړېږي او د ایونوسفیر او اګزوسفیر دواړه طبقې د همدې طبقې دوه برخې ګڼل کېږي.

Trade wind: تجارتي یا منظم بادونه، هغه بادونه دي، چې په استوایي سیموکې د لوړ فشار له مرکزونو څخه د استوایي کمربند پر لوري لګېږي، په شمالي نیمه کره کې ددې ډول بادونو لوری شمال-ختیځ او په جنوبي نیمه کره کې ددې ډول بادونو لوری جنوب-ختیځ وی.

Tropic: تروپیک، هغه سیمې دي، چې د استوا د کرښې دواړو خواوو ته د سرطان او جدي کرښې ترمنځ موقعیت لري او د لوړو فشارونو ترمنځ راګیره سیمه ګڼل کېږي.

Tropical storm: تروپیکي طوفان، د تروپیکي سیمو قوي او پر مختللي سایکلونونه، چې په بېلابېلو سیموکې په بېلابېلو نومونو یادېږي، د مثال په توګه د مکسیکو په خلیج کې د هریکن په نوم او په جنوب ختیځه اسیاکې د تیفون په نوم یادېږي.

Troposphere: تروپوسفیر، د اتموسفیر تر ټولو لاندنۍ طبقه ده، چې په هغې کې تودوخه پر لوړوالي سره کمېږي.

Trough: ترف، د ټیټ فشار له ساحې څخه عبارت ده، چې تړلي ایزوبارونه نه لري.

Vane: بادنما، هغه آله ده، چې د باد د لوري د معلومولو لپاره کارول کېږي.

Vorticity: ورتسیتي، په عمومي توګه د یوه مرکزي محور پر چاپېره د هوا دوران ته ویل کېږي، که چېرې نوموړی دوران د ځمکې د وضعي حرکت پر لوري وي، نو په دې صورت کې دوران د مثبت او که چېرې د ځمکې د وضعي حرکت پر مخالف لوري وي، نو په دې صورت کې دوران د منفي دوران په نوم یادېږي.

Water vapor pressure: د اوبو د بخار فشار، هغه دی چې د اوبو د بخارونو په وسیله په اتموسفیر کې رامنځته کېږي، چې کچه یې د تروپیکي سیمو په لنده هوا کې د ۲۰-۱۵ هکتوپاسکال او په هوا کې د ۱-۲ هکتوپاسکال پورې رسېږي.

Weather map: د هوا نقشه، په مکاني ډول په ټاکلي وخت کې د ټولو متیورولوژیکي عناصرو وېش ته ویل کېږي، دا ډول نقشې د سمندر د منځنۍ سطحې په نسبت د بېلابېلو لوړوالو لپاره جوړېږي.

Westerlies: لودیځ بادونه، هغه دي چې د تروپیکي سیمو بهر د لوړ فشار د مرکزونو له امله رامنځته کېږي او د کریولس د قوې د اغېزو په ترڅ کې لویدیځ لوری پیدا کوي.

Wind: باد، د ځمکې په نسبت د هوا افقي حرکت ته ویل کېږي، چې د دوو سیمو د فشار د توپیر په پایله کې رامنځته کېږي.

Zonal flow: عرض البلدي جریان، د هوا هغه جریان دی، چې د لودیځ څخه د ختیځ پر لوري د عرض البلدونو سره برابر لګېږي.

اندېکس

Aclogical Front, 166,169
Advection ,122
Advective Fog ,121
Air Masses , 152
Albedo ,54
Alisov ,189
Altocumulus ,125,126
Amplitude , 116
Antiyclone , 175
Arctic Smoke ,122
Astralar ,189
Astranomy , 19
Atacama , 147,182
Atmosphere ,26,39
Atrato ,146
Barat ,189
Baja ,147
Barographe ,80
Barometer ,80
Bessel ,4
Birga ,189
Bour ,41

Cell , 92
Choco ,146
Cirrocumulus ,125,126

Cirrostratus ,125,126
Cirrus ,125,126
Climates ,178
Climatology ,18,80
Cold Front ,166
Cold Snow Forest Climate ,187
Condensation ,107
Columbus ,4
Constant , 55,87
Convection , 121
Cumulus ,35,125,126
Cumulunimbus ,125,132
Cumulus Congestus , 132
Cumulus Humilus , 132
Cumulus Mediocolaris , 132
Cyclone ,172
Dalton ,110
Data ,179
Demartonne ,189
Dense Fog , 120
Deserti ,188,193
Dew Point , 120
Divergence , 97
Drizzle ,143,144
Dry Climate , 187
Edward Shtines , 7
Eratothnes , 4
Equator ,92

Equatorial Air Masses , 156
Evaporation ,109
Exosphere , 44
Exposition ,54,87
Feon , 97
Ferrel ,91,93
Ferrelmadlly ,92
Fog ,120
Front ,152,162
Frontal Fog , 122
Frontal Surface , 162
Frontogenesis , 166
Frontolysis , 166
Geostropic ,104
Geostropic Wind , 174
Gobi ,144
Gradient Wind ,174
Great Basin ,147
Ground Front ,162
Hadley ,91
Harman , 95
High , 82
Hydrological Cycle ,118
Humidity ,107
Hydrometeors , 140
ICAO , 47
Inversion , 58
Ionization , 42
Ionosphere , 41
Isobar ,80

Ivanov ,189
Jeems Van Allen , 45,47
Jeet Stream ,32
Kalahari , 147
Koppen 187
Low , 82
Magnetosphere , 45
Minimum , 63,115,172
Maximum , 63,115,175
Meteorology, 5,18
Mesosphere ,40,41
Moderate Fog ,120
Mojave ,147
Namia ,147
NMO ,22
NMC ,22,24,25
Norther ,177
Orogrophy , 90,95
Palmen ,94
Panam ,8
Patagoni , 147
Pohl ,60
Polar Air Masses , 156
Polar Climate ,186
Precipitation ,107,137,138
Pressure , 79
Radiation Fog , 120
Radio Sound , 9,14

RMC ,22,24,25
Sahara ,147
Savana ,188
Schneider Carious ,34
Selyaninov , 189
Sonora ,147
Source Region , 155
Stationary Front , 166,170
Steppe ,188
Stratocumulus , 35,125
Stratosphere ,37,38
Stratus ,34
Sphaira , 26
Sublimation ,124
Synoptic Meteorology ,81
Synoptical Processes , 151
Temperature ,53
Temperate Climate ,186
Thick Fog , 120
Thin Fog , 120
Thornt Waite ,189
Trance Continent ,8
Tropical Air Masses , 156
Tropical Climate , 187
Tropical Rainy climate ,187
Troposphere ,31
Tundra , 188
Turbulence ,110
Upslope Fog , 123
Visibility , 120

Warm Front ,166
Wind ,95,96,98,103
WMC ,22,23,25
WMO ,22,23,25,79,152
WMS ,23
Warm Temperate Rainy Climates ,187

اخځلیک

1-Алибегова Ж. Д. Элизбаршвили Э.Ш.(1980) статичтиеская структура Атмосферных осадков в горных районах, Гидрометреоиздат.Л! 980. с.135.

2-Асртапенко П.Д., Баранов А М.((1980) Шваров И.М., Погоа и полеты самолетов и

Вертолетов, гидромеотриздат. Л ., 1980,С184.

3- Белов Н.П., Метреологические радимолокационные станции,

Гидрометеотздат, Л.,1976, с.367.

4- Гельмут Е.Л.(1984) климат города гидрометеоиздат Л., 1984, с. 247.

5- Генш Константин, погода планете земля, Москва, Восток запад,2006,с. 415.

6-Зверев А.С., Синоптическая метеорология, Гидрометеоиздат, Л.,1977, с.711.

7-ЛаихманД.Л.,Динамческая метереолгия, Гидрометеоздат, Л.,1976, с. 607.

8-Матвеев Л.Т., Динамика облаков, Гидрометеоиздат .Л., 1981.с. 311.

9-Матвеев Л.Т., курс обшей метреологии, Физика атмомферы, Гидрометероиздат,Л., 1984, с. 751.

10-Моргунов В.К., Основы метреологии., новосибирское соглашение, Ростов-на
Дону.2005,с.331.

11 -Хригивна А.Х., Алас облаков, Гидрометереоиздат.Л.,1978.с.267.

12- Byers H.R,(1974) General Meteorology, 4th edition, New York, Mecgraw-Hill book Comp.

13- International Wolken atlas, 2 auflage, offen book am main.

14- Internet Information, Google, Weather map, 2008.

15- Johanston R.J,(1976) Classification in Geography, CAMOG, London Institute of British Geography,

16- Oliver J.F, (1973) Climate and man's Environment on Introduction to applied Climatology, NewYork, John Wiley and sons,

17- *Palmen*. E, New to C.W,(1969) Atmospheric circulation systems, their structure and physical interpretion, New York, 1969.

18- Paton, (1974)Physical Geography, 2nd edition, Belmont, California USA,

19- Shelton Marlyn L.(,2008) Hydroclimatologh, Perspectives and Application. Cambridge University, Press, 426 P.

20- Strahler A.N,(1984) elements of physical Geography, 3rd edition, New York,

21- Strahler A.N, Strahler A.H,1978 Modern physical Geography, New York, 1978.

22- Thorntwaite C.W, An Approach toward a rational classification of Climate, Geogr, ReV, Vol 38.

23- Wallas, John M., Hobbs, Peter V.(2006): Atmospheric Science-Anintroductory Survery.2nd ed.Elsevier.483 P.

۲۴- جویان، شیراحمد ، د صافی، عبدالغیاث او نافذ ، نور محمد. استفاده از اقمار مصنوعی در تشخیص ابرها ، پوهنتون کابل، طبعی علوم ۴مه ګڼه، ۱۳۷۰.

۲۵- رحمتي، محب الله: اختصاری از جغرافیه عمومي افغانستان، طبع دوم، ۱۹۹۰.

۲۶-صافی، عبدالغیاث: مصنوعي سپوږمۍ او د ژوندانه چاپېریال. کابل پوهنتون، طبعي علوم، ۳-۴مه ګڼه، ۱۳۸۳.

۲۷- عارض، غلام جیلاني: جغرافیه طبعی افغانستان. کابل پوهنتون او بن، ۱۳۸۶(۲۰۰۷).

۲۸- کاویاني،محمد رضا وعلیجانی، بهلول: مبانی آب وهواشناسی،تهران،۱۳۸۲.

۲۹- نافذ ،نورمحمد: اساسات سیناپتیک متیورولوژی.کابل، پوهنتون کابل،۱۳۶۸.

Book Name	Fundamentals of Meteorology
Author	Prof Abdul Ghias Safi
Publisher	Nangarhar Science Faculty
Website	www.nu.edu.af
No of Copies	1000
Published	2015, Second Edition
Download	www.ecampus-afghanistan.org

This Publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and Technical support by Afghanic organization.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:

Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul

Office 0756014640

Email textbooks@afghanic.org

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2015

Sahar Printing Press

ISBN: 978 9936 6200 63

Message from the Ministry of Higher Education

In history,books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science;and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of Higher Education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers andauthors and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to the chief of German Committee for Afghan Children, Dr. Eroes, and our colleague Dr. Yahya Wardak who have provided opportunities for publishing textbooks of our lecturers and authors.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,

Prof. Dr. Farida Momand

Minister of Higher Education

Kabul, 2015

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!

The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 176 different medical textbooks (95 books funded by DAAD, 80 books funded by kinderhilfe-Afghanistan) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh and Kapisa medical colleges and Kabul Medical University. It should be mentioned that all these books have been distributed among the medical colleges of the country free of cost. Currently we are working to publish 20 more non-medical textbooks for Nangarhar University. All published medical & non-medical textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-1014) states:

"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashtu. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state – of – the – art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit."

The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of Higher Education Institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

As requested by the Ministry of Higher Education, the Afghan universities, lecturers and students, we extended this project to the non-medical subjects e.g. Science, Engineering, Agriculture and Economics.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to the Afghan Universities free of charge. I would like the students to

encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) and its director Dr Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 80 other medical textbooks in the past three years which are being used by the students of Nangarhar and other medical colleges of the country. Dr Eroes has made funds available for 20 additional books which are being printed now.

I am especially grateful to **GIZ** (German Society for International Cooperation) and **CIM** (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past five years in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Minister of Higher Education Prof Dr Farida Momand, Academic Deputy Minister, Prof M Osman Babury and Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Prof Dr Gul Hassan Walizai, Acting Chancellor of Nangarhar University Prof Dr M Taher Enayat and lectures for their continuous cooperation and support for this project.

I am also thankful to all those lecturers that encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Ahmad Fahim Habibi and Fazal Rahim in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak
CIM-Expert & Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul/Afghanistan, June, 2015
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.org

Abstract

In universities,writtenbooks are required for each department, teachers and students who get knowledge regarding the subject.
This book, Fundamental of Meteorology,which includes six chaptersis being taught in universities for the Hydrometeorology and Geography departments. First chapteris about general meteorology such as history, objectives, source of meteorological information, research method related to other fields of knowledge that is made on the base of National Economic as well as international cooperation. Second chapter of this book includesAtmosphere Strata such as Troposphere, Stratosphere, Mesosphere, Exosphere and etc. Third, fourth and fifth chaptersare allocated for Temperature, Pressure, Humidity, Precipitation and related matters.
In sixth chapter of this book,Atmospheric Process, Air Mass, Atmospheric Fronts, Cyclones, Anticyclone, Climate Elements, Calcification of Climate and other related matters are mentioned. At the end of this book, terms, index and references are involved for the readers to do not face them with problems.
Finally, I would like to thank Kinderhilfe-Afghanistan (German Aid for Afghan Children) for their support of publication of this book and I amespeciallythankful to Dr. Yahya Wardak in the Ministry of Higher Education.

۶- **تحلیل ساحه ابر بندی و بارندگی بالای افغانستان ، (تیزس ماستری به لسان روسی) ، پوهنتون هایدورمتیورولوژی ادیسه ، اوکراین ، سال.۱۹۸۷**

۷- **په افغانستان کې د ښوونکو ستونزه او حل لاری ، کابل ، پوهنتون کابل څیړنه ، شماره اول ۱۳۸۷صفحه.۱۹**

۸- **د کابل سیند حوزی ته یوه کتنه ، کابل ، پوهنتون کابل ، پوهنیزی مجله ، شماره ۳، ۱۳۸۷ صفحه.۷۴**

۹- **د جغرافیائی علومود زدکړې د کیفیت لوړل ، کابل ،پوهنتون کابل ، پوهنیزه مجله ، شماره ۳ ، ۱۳۸۷ صفحه.۲۱**

۱۰- **د افغانستان هوا او سیبلانیان ، کابل پوهنتون کابل ، مجله علمی ، شماره ۴ ، ۱۳۸۸، صفحه.۴۲**

۱۱- **بریښنا او هوايي تندرونه ، کابل ، پوهنتون کابل ، ۱۳۹۰.**

۱۲- **د متیورولوژی مبادی « اثر ترفیع علمی به رتبه پوهنوال»**

13- **پیش گویی سیلاب ها در حوضه ی دریایی کابل، پوهنتون کابل.۱۳۹۱**

۱۴- **د افغانستان د اوبیزو زیرمو مطالعه، کابل، پوهنتون کابل، .۱۳۹۲**

۱۵- **د هوایی طوفانونو مطالعه، کابل، پوهنتون کابل، .۱۳۹۱**

۱۶- **مدیریت منابع آبی افغانستان (آماده چاپ).**

وظیفه: استاد ، آمر دیپارتمنت هایدرومتیورولوژی و آمر مرکز تحقیقات علمی پوهنتون کابل.

تدریس: سیناپتیک متیورلوژی ، متیورولوژی عمومی

اړیکي:

د ټیلیفون شمېره: ۹۳۷۰۰۱۶۰۸۰۳، ۲۵۰۰۲۴۴

برېښلیک: ghiassafi@yahoo.com

په ۱۳۸۰ ل کال کې يې د دويم ځل لپاره د کابل پوهنتون د ځمکپوهنې پوهنځي د هايدرومتيولوژي په ديپارتمنت کې د استاد په توګه مقرر شو. په ۱۳۸۳ ل کال راهيسې د هايدرومتيولوژی څانګې د امر په توګه او همدغه راز د ۱۳۸۵ ل کال راهيسې د ځمکپوهنې پوهنځي د مرستيال په توګه دنده سرته رسولی او له ۱۳۹۱ کال راهيسی د کابل پوهنتون د علمی څېړنو د مرکز د مشارتابه دنده هم سرته رسوی.
د يادونې وړ ده ، چې نوموړي په بېلابېلو کورنيو او بهرنيو سيمنارونو کې ونډه اخيستې د ه. محترم صافي په بېلابېلو وختون کې د نړۍ بېلابېلو هېوادونو لکه جرمني، روسيه، چين، تاجکستان، نيپال، ازبکستان، اوکراين، اذربايجان، پاکستان، سعودي عربستان هند او هالنډ هېوادونو ته علمي سفرونه او سياحتي سفرونه کړي دي او په سمه توګه يې په نوموړو پروګرامونو کې د افغانستان استازيتوب کړی دی.

پر ژبو واکمني:
د افغانستان پر رسمي ژبو پښتو او دري سربېره پر روسي، اوکرايني او انګليسي ژبو هم پوره تسلط لري.

محترم پوهنوال صافی د خپلې علمي دندې په ترڅ کې د پوهنوال تر عملي کچې پورې رتبه اخيستې ده. او لاندې علمي اثار يې ټولنې ته د خدمت په موخه وړاندې کړې دي:
۱- استفاده از فوتو های اقمار مصنوعی در تشخيص ابرها ، کابل ، پوهنتون کابل ، طبيعی علوم ، شماره چهارم ۱۳۷۰ ، صفحه. ۱۲۲
۲- په ختيځ افغانستان کی د تودوخی درجی څېړنه) تيزس ترفيع برتبه پوهنمل) کابل ، پوهنتون کابل ، . ۱۳۸۲
۳- مصنوعی سپوږمی او د ژوندانه چاپېريان ، کابل ، پوهنتون کابل ، پوهنيزه مجله ، شماره چهارم ، ۱۳۸۲ صفحه. ۱۷۶
۴- د کال په سړو مياشتو کی د غرنيو سيمو اقليمی ځانګړتياوی ، کابل مجله علمی ، شماره دوم سال ۱۳۸۳ ، صفحه ۸۲
۵- د هيواد په لوديځو سيمو کی د تودوخی د رژيم څېړنه (تيزس علمی برتبه پوهندوی) ، کابل ، پوهنتون کابل ، سال ۱۳۸۵ .

د الحاج پوهنوال عبدالغیاث «صافی» بیوگرافی

الحاج پوهنوال عبدالغیاث صافي په ۱۳۴۱ ل کال کې د کونړ ولایت د نرنګ ولسوالۍ د باډیل درې د قلعونو په کلي کې زېږېدلی دی. او په خپلې لومړنۍ زده کړې یې د نرنګ په لومړني ښوونځي کې سرته رسولي دي، پوهنوال عبدلغاث صافی په ۱۳۵۹ل کال کې د ننګرهار له عالي لیسې څخه فارغ شوی دی.

د ۱۳۵۹ل کال د کانکور په ازموینه کې تر ګډون وروسته یې د کابل پوهنتون د ځمکپوهنې پوهنځي د جغرافیې څانګې ته بریالیتوب ترلاسه کړ. نوموړی په ۱۳۶۰ل کال کې د لوړو زده کړو د ترسره کولو لپاره د لوړو زده کړو وزارت له خوا د اوکراین هېواد، اډیسه ښار، د هایدرومتیورولوژي انستیتیوت ته واستول شو. د خپلو لوړو زده کړو تر بشپړولو وروسته په ۱۳۶۶ ل کال کې بېرته هېواد ته راستون شو. د یادونې وړ ده، چې محترم صافي خپلې لوړې زده کړې د ماسترۍ تر کچې د متیورولوژي (سیناپتیک متیورولوژي) په څانګه کې سرته رسولي دي. په ۱۳۶۶ل کال کې هېواد ته له راستنېدو وروسته د عسکرۍ سپېڅلې ته خدمت ته جلب شو. په ۱۳۶۸ل کال کې د ثور په میاشت کې د عسکري خدمت څخه د ترخیص سند ترلاسه کړ د همدې کال د زمري په میاشت کې د کابل پوهنتون د هایدرومتیورولوژي په دیپارتمنت کې یې د نامزد پوهنیار په توګه د استادۍ په مقدسه دنده وګمارل شو. د استادۍ په دوره کې یې د متیورولوژي بېلابیل مضامین لکه سناپتیک متیورولوژي، سیمه ییز سیناپتیک، هوانوردي متیورولوژي، په متیورولوژي کې کیهاني میتودونه او نور... تدریس کړې دي.

په ۱۳۷۳ل کال کله چې کورنۍ جګړې تر کابل ښاره را ورسېدې، نوموړی له کابل ښار څخه وتو ته اړ شو. په ۱۳۷۳ل کال څخه وروسته تر ۱۳۷۹ل کاله پورې د افغانستان لپاره د سویډن په کمېټه کې د ښوونکي په توګه دنده ترسره کړې ده.